DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 43:

ALGEMEEN GEDEELTE 43:

Uit de rede van prof. J. M. Tienstra, als waarnemend Rector Magnificus op 18 September 1950

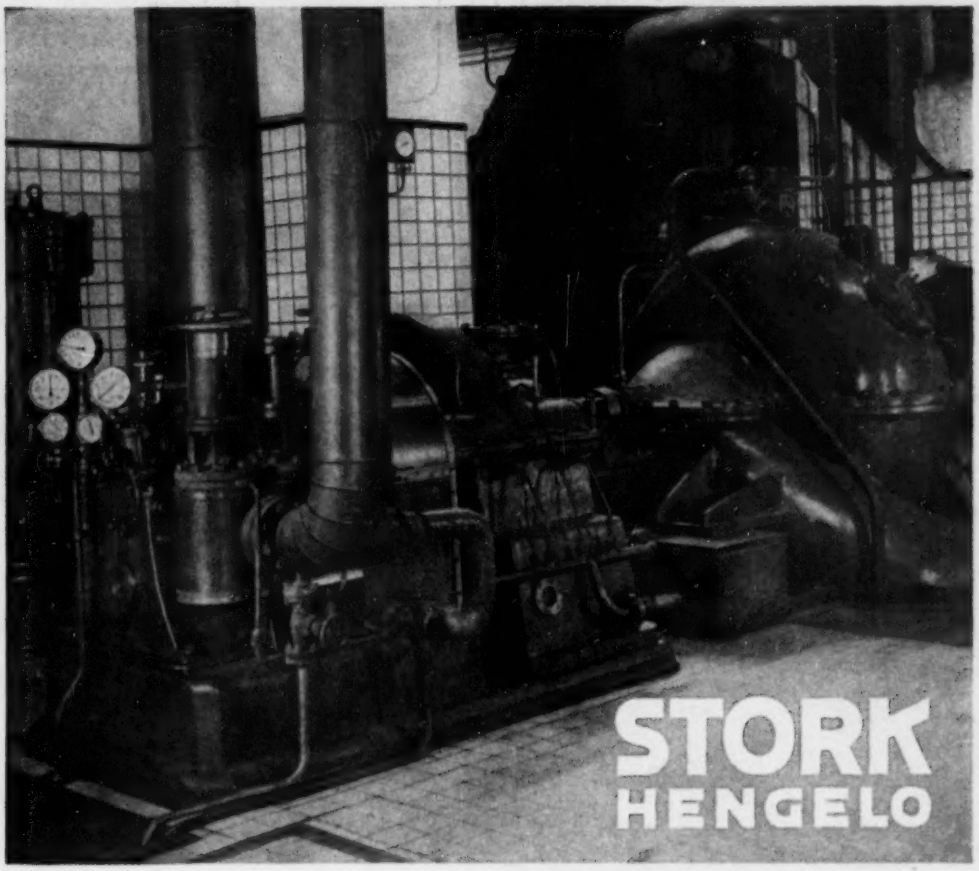
Internationale conferentie voor spectroscopie en radiofrequenties, door R. Kronig.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 14:

Een exacte rekenwijze bij de methode „Cross" voor statisch onbepaalde liggersystemen, door ir J. C. Le Nobel.

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 6:

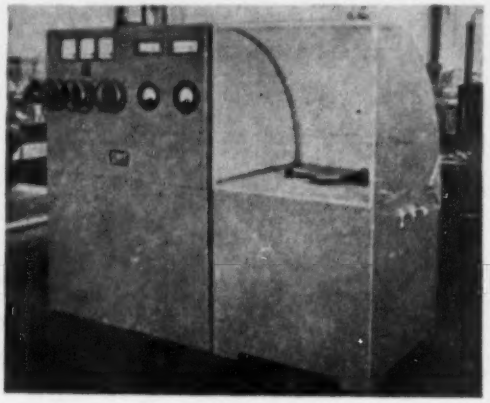
Tijdmetingen volgens het systeem Joergensen-Weibel, door J. H. P. Koot.



L.D. Centrifugaal-koelwaterpomp, opbrengst 105 m³/min., manom. opvoerh. 15,5 m., toerental 580 omw/min., aangedreven door 550 pk stoomturbine met tandwielreductie 4700/580 omw/min., en 550 pk draaistroommotor.

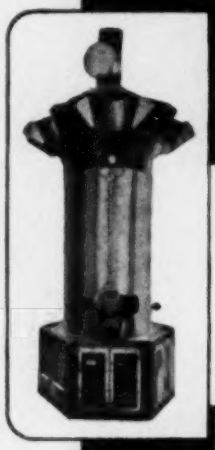
Ingenieur. Jaargang 62 **No. 43** || A. 493-500; B. 115-122; O. 39-46 || 's-Gravenhage, 27 Oct. 1950

SMIT
NUMEGEN



Zoutbaden
voor de warmtebehandeling
van lichte en zware metalen

Volautomatische
oliegestookte
De Jong -
luchtverhitter



OCTROOI AANGEVRAAGD

VOOR HET VERWARMEN
VAN FABRIEKEN EN
GROTE GEBOUWEN

•

afgegeven capaciteit
140.000 cal/uur
luchtverplaatsing
6.000 m³/uur
nuttig effect 85 - 88%

A. de JONG N.V.
machinefabriek
VLAARDINGEN
Fabrikante van de Jong oliestookinstallaties
TELEFOON Vlaardingen (K 1898) 3941
Rotterdam (K 1800) 69250

COMPRESSORS
voor alle gassen en iederen druk
tot 1000 atm. voor alle doeleinden.
•
ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %
DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam,
Amsterdam, Utrecht, Groningen,
Hengelo, Dieren, Tandjong Priok,
Soerabaja en Bandoeng.
APPARATEN VOOR
AUTOGENE
METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie
van alle merken.

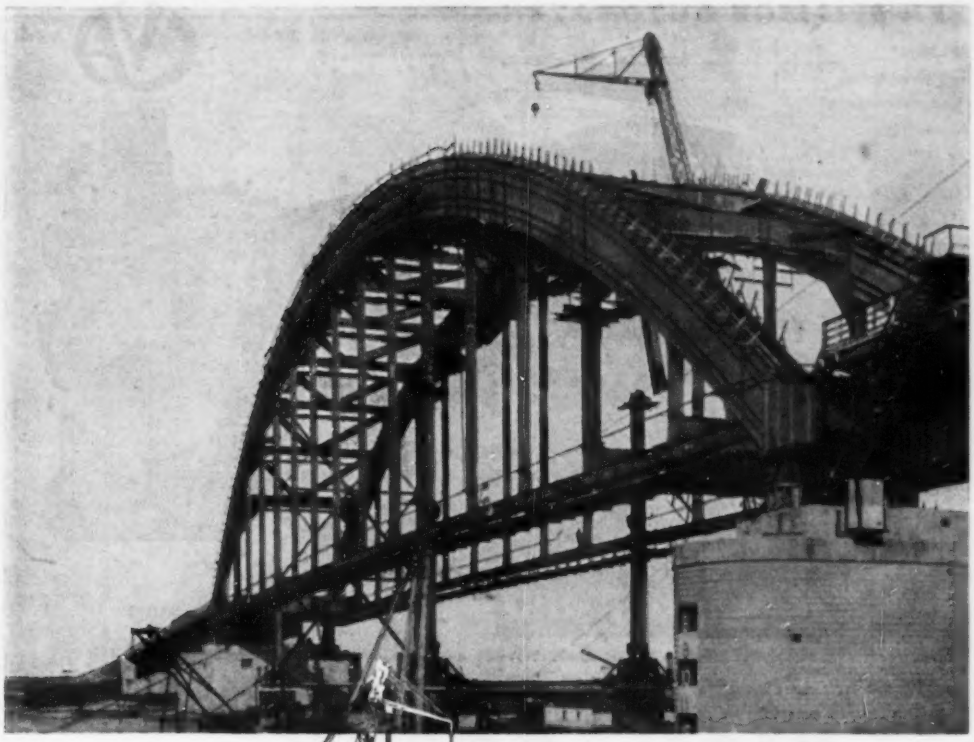
W. A. HOEK's
MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK
MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

ELECTROSTOOM

Reparatie-afdeling

- alle voorkomende herstellingen aan Uw electrische machines, transformatoren en electrische toestellen
- technische adviezen en kostenbegrotingen voor omvangrijke reparaties (ook ter plaatse) door het gehele land.

N.V. E. M. ELECTROSTOOM
Postbus 301. Afd. Reparatie, Rotterdam. Tel. 82720 (7 lijnen)



Werkspoor *verbindt de* **oevers**

vreemdelingen, die Nederland na de bevrijding bezochten, stonden verbaasd over de snelheid en voortvarendheid waarmee de omvangrijke verwoestingen aan onze bruggen werden hersteld. Een belangrijk aandeel in deze herstellingen had WERKSPOOR

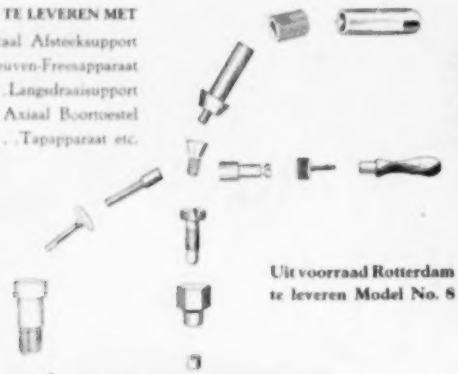
WERKSPOOR AMSTERDAM

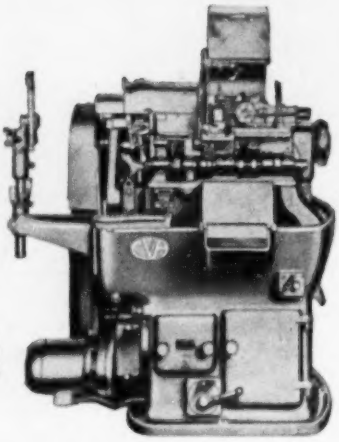
EEN-SPILLIGE AUTOMATEN

Modellen	NR.	8	12	20
Cap. Stafmateriaal	O.M.M.	12	19	31
Snelheidenreeks	O.P.M.	200-6020	64-5600	37-3090
Motorvermogen	PK.	2	5	5

ALLE MODELLEN TE LEVEREN MET

- . . . . . Verticaal Afsteeksupport
- . . . . . Gleuven-Freesapparaat
- . . . . . Langsdraaisupport
- . . . Radiaal en Axiaal Boortoestel
- . . . . . Tapapparaat etc.

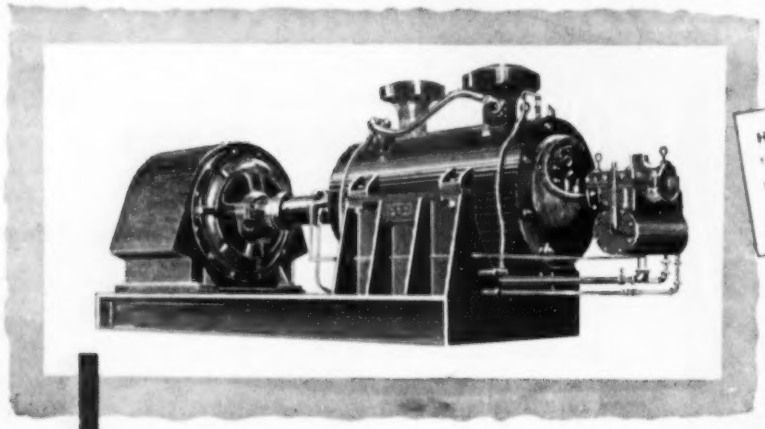




Uit voorraad Rotterdam te leveren Model No. 8

n.v. Laagland PIEKSTRAAT 20 - ROTTERDAM - TEL. 77540 (3 LIJNEN)

VERTEGENWOORDIGER VOOR INDONESIE: N.V. w/h RUHAAK - SOERABAJA - DJAKARTA - BANDOENG - MEDAN



Hoofdvoedingpomp
type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

voor **ketelvoeding**

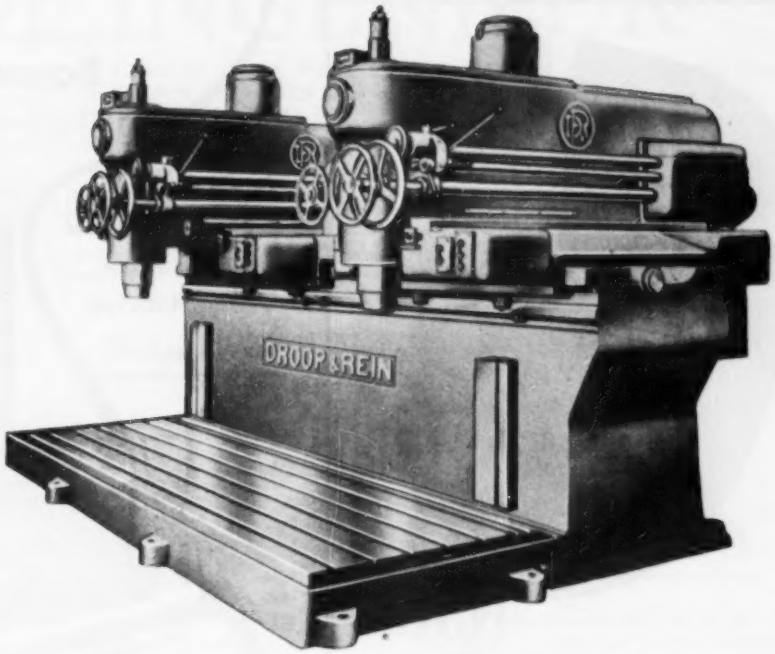
in centrales en andere bedrijven de beroemde

WORTHINGTON

hogedruk centrifugaal pompen

ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

N.V. BRONSWERK
Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 32143



Droop & Rein

Alle typen freesmachines voor zwaar freeswerk.

Uit het indrukwekkende programma van Droop & Rein: verticale en traverserende freesmachines; horizontale en verticale langfreesmachines; portaal- en openzij-freesmachines. Leverbaar in normale uitvoeringen en in uitvoeringen, capaciteiten en afmetingen aangepast aan Uw speciale behoeften.

Vraagt onze oriëntatiemap D R R 19.

Gosselaar levert winst machines

Afgebeeld is een Droop & Rein traverserende freesbank type FGS 80 met twee freeskoppen en eenvoudige vaste tafeluitvoering. Hoofdkenmerk is dat het werkstuk vast staat en de frees in 3 dimensies ook de zwaarste en ingewikkeldste werkstukken af kan tasten.

Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

PLANTAGE DOKLAAN 1-3 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 51971 - 56466 - 88311

N.K.F.

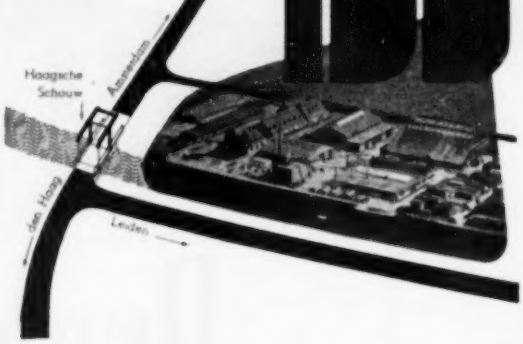
N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT

n.v. Ingenieurs-Bureau voor
Bouwnijverheid
Oegstgeest Tel. Leiden 20341* 1 LIJNEN

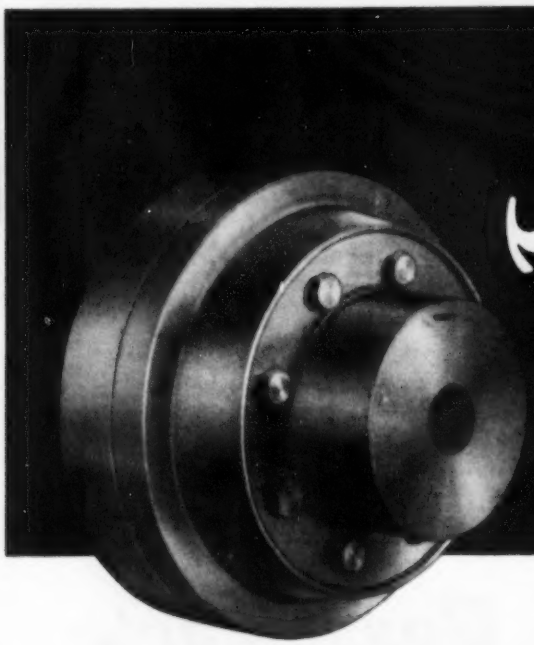
Bouwwerken
Gew. Betonbouw
Utiliteitsbouw
Timmerfabriek

Eigen constructiebureau voor sterkteberekeningen

IBB



Mulder
VOOR AANDRIJVING



RAMU-KOPPELINGEN
elastisch en stootdempend, vermijden machineschade door decentrering der assen, slijtage, warmteuitzetting, rotorspel, massaversnelling, resonantie-verschijnselen, enz.
GEEN TOEZICHT! GEEN SMERING!

INGENIEURSBUREAU **MULDER VOOR AANDRIJVING** · BEZUIDENHOUT 217, DEN HAAG · TEL. 720784

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHREDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir F. WESTENDORP / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 'S-GRAVENHAGE TELEFOON 117092

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 43.

Uit de rede van prof. J. M. Tienstra, als waarnemend Rector Magnificus op 18 September 1950

De gebruikelijke rede over de lotgevallen van de Technische Hogeschool in het afgelopen cursusjaar werd dit keer uitgesproken door prof. J. M. TIENSTRA, wegens ontstentenis van prof. dr BIEZENO, aan wie enige hartelijke woorden werden gewijd, met de wensen voor een spoedig geheel herstel.

Aan deze rede zijn enkele der belangrijkste gegevens ontleend, terwijl het slot woordelijk werd overgenomen.

Met ingang van 1 November 1949 werd ir H. TH. BAKKER benoemd tot secretaris van Curatoren, in de plaats van ir C. L. DE VOOGT, aan wie de taak van Algemeen Beheerder werd toegewezen.

Prof. dr O. BOTTEMA trad af als secretaris van de Senaat en werd in die kwaliteit opgevolgd door prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH.

In het afgelopen studiejaar werden 841 studiebeurzen toegekend, t.w. 24 rijksbeurzen, 810 rijksstudietoelagen, 4 beurzen uit het W.G. van der Boor's Delftsch Studiefonds, 2 uit het Baehrfonds en 1 uit het s'Jacobfonds.

In de cursus 1949—1950 hadden 7 promoties tot doctor in de technische wetenschap plaats.

Het aantal uitgereikte ingenieursdiploma's bedroeg 425, als volgt over de verschillende studierichtingen verdeeld: 110 voor civiel-ingenieur, 12 voor bouwkundig ingenieur, 111 voor werktuigkundig ingenieur, 12 voor scheepsbouwkundig ingenieur, 8 voor vliegtuigbouwkundig ingenieur, 65 voor electrotechnisch ingenieur, 60 voor scheikundig ingenieur, 5 voor mijningenieur, 33 voor natuurkundig ingenieur en 9 voor geodetisch ingenieur.

Voor de eerste maal sedert het einde van de oorlog in 1945 onderging het aantal ingeschrevenen een — zij het geringe — vermindering, nl. van 5608 tot 5377. Het aantal voor de eerste maal ingeschrevenen in 1949—1950 daalde van 1033 tot 969.

De plannen voor de nieuwbouw zijn practisch gereed. Het is te verwachten, dat met de bouw van het eerste nieuwe laboratorium in December van dit jaar zal worden begonnen. Wij hopen en verwachten, dat in 1951 een bouwbedrijvigheid van grote omvang in de Wippolder te zien zal zijn.

20 Januari 1950 werd het Duyvelsgat, waar aan circa 200 studenten huisvesting wordt verleend, officieel geopend.

Kortgeleden werd de Stichting tot huisvesting van studenten der T.H. door aankoop eigenares van een dubbel woonhuis in de Goeman Borgesiusstraat, welke transactie financieel mogelijk was door de gunstige voorwaarden, die de vorige eigenaar stelde. Na een inwendige verbouwing zullen er 10 Pelita studenten, één Pelita gezin en 10 andere studenten in worden gehuisvest.

Verder moet nog gewag worden gemaakt van een plan tot het stichten van een permanent studentenhuis voor 175 bewoners. Enige jaren geleden nam het Koninklijk Instituut van Ingenieurs het initiatief de uitvoerbaarheid hiervan te onderzoeken.

Van de Regering is thans een belangrijke financiële steun officieel toegezegd. Het is nu de bedoeling, dat door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een beroep op de Industrie en alle verdere vrienden van de Hogeschool zal worden gedaan om ook een deel van het onrendabele kapitaal, betzij in geld, betzij in materiaal, aan de Stichting te schenken, terwijl de krachtige hulp van het Gemeentebestuur bij de bouw van het Duyvelsgat het Stichtingsbestuur doet hopen, dat ook deze keer de Gemeente Delft de totstandkoming van het plan metterdaad wil steunen.

Prof. TIENSTRA vervolgt dan:

Ik heb vrij uitvoerig over dit onderwerp gesproken, omdat ik meen, dat met de huisvesting van de student zulke grote belangen verbonden zijn. Dat een behoorlijke huisvesting direct van invloed kan zijn op de studieresultaten is duidelijk. Dit is echter niet het enige. Immers het is nodig, dat naast de mogelijkheid tot een technisch-wetenschappelijke vorming aan de student de gelegenheid wordt geboden zich te ontwikkelen tot een, van algemeen menselijk standpunt bezien, verstandig en karaktervol lid van de samenleving. Het samenwonen, zoals dat in de tehuizen van de Stichting geschiedt, schept hiertoe een vertreffelijke mogelijkheid. Thans wonen in het eerste grote wooncomplex in het Duyvelsgat een 200 studenten tevreden en in een voortreffelijke, door henzelf gehandhaafde, orde bijeen. Hier-

mee is het bewijs voor het welslagen van deze opzet geleverd, maar ook blijkt eruit, dat het vertrouwen, in dit opzicht in de student gesteld, volkomen terecht geplaatst is geweest.

De belangstelling voor de voordrachten van het Studium Generale was zeer bevredigend. Nog steeds blijft aan de Technische Hogeschool ten aanzien van het Studium Generale de gang van zaken succesvol.

Dit verslag over het afgelopen studiejaar zou onvolledig zijn, wanneer ik niet melding maakte van de moeilijkheden, die er zijn gerezen naar aanleiding van het senaatsbesluit van 30 November [1]) met betrekking tot de propaedeutische studie. Ik wil op deze kwestie zelf niet ingaan. Dat de verstandhoudingen, die zich in de naoorlogse jaren zo gunstig hadden ontwikkeld, hierdoor werden verstoord, mag ik echter niet onvermeld laten. Evenmin mag worden verzwegen, dat in de komende maanden de nog steeds bestaande meningsverschillen gemakkelijk nieuwe wrijvingspunten kunnen veroorzaken.

Ik kan echter ook hier getuigen, dat bij een ieder, die in de kwestie betrokken is, de oprechte begeerte bestaat de moeilijkheden uit de weg te ruimen. Dit is mij bij de vele gesprekken, die de laatste week hierover weer werden gevoerd, duidelijk gebleken. Evenwel is het nodig bij alles, wat besproken en bedacht wordt, de betekenis van gezagsverhoudingen niet uit het oog te verliezen, want er bestaan op dit gebied normen, die men niet straffeloos kan negeren. Enerzijds bestaat de plicht tot gezagshandhaving, anderzijds die tot het aanvaarden van gezag, en iets of iemand zal hier aan de Hogeschool het laatste woord moeten hebben. Een situatie als de huidige, waarbij een in wezen interne zaak buiten de Hogeschool is gebracht, zal zich toch niet al te dikwijls moeten herhalen, op poene van het verlies van het gezag binnen onze hogeschool en haar reputatie naar buiten.

Het probleem, naar aanleiding waarvan hier de meningsverschillen zijn ontstaan, wil ik proberen nog eens duidelijk te stellen, waarbij ik mij bewust ben dingen te zeggen, die reeds eerder en stellig beter zijn gezegd. Maar het is bekend, dat bij het zoeken van de oplossing van een vraagstuk het in de eerste plaats nodig is de gegevens ervan grondig in zich op te nemen en, wanneer het met de oplossing niet vlotten wil, er steeds toe terug te keren om ze opnieuw kritisch te bezien. Zo ook hier.

Het probleem in kwestie dan is het zoeken naar middelen ter bestrijding van de overbevolking van de hogeschool en ter verhoging van de doelmatigheid van het onderwijs. Het is een niet geringe verdienste van de Rector Magnificus, dat de verbetering van de studieprogramma's in zo korte tijd en zo volledig is tot stand gekomen, waarmee een eerste stap is gezet op de weg naar een betere toestand, maar zijn verdienste gaat nog verder terug, omdat hij een der genen is geweest, die het eerst het vraagstuk heeft gesteld en daarna steeds op de noodzaak van het zoeken naar een oplossing heeft gewezen. Een jaar geleden heeft hij op deze plaats een duidelijke en overtuigende opsomming gegeven van de punten, waarin de organisatie van het onderwijs te kort schiet en welke de gevolgen zijn, die hieruit voor de student individueel voortvloeien.

Ik wil dus aannemen, dat wij het probleem nu goed kennen en dan merk ik op, dat wij dit binnen onze hogeschool kunnen oplossen en dit dus ook moeten doen. Dit is onze voor de hand liggende taak.

[1]) Het geldt hier het voorstel van de Senaat, om de studenten, die niet in twee jaar hun *P*1 behaald hebben, en in vier jaar hun *P*2, uit te sluiten van de inschrijving aan de Technische Hogeschool.

De richting, die wij uit moeten, wordt langzamerhand ook meer gemeen goed. Ik zal die hier vluchtig aangeven, mij baserend op hetgeen ik de laatste dagen hierover heb opgevangen. Er zal een verantwoorde selectie dienen te komen, een selectie, omringd door al die voorzorgen, die de stand van het algemene inzicht op dit punt mogelijk maakt en waarbij ernaar moet worden gestreefd niet slechts de intellectuele knapheid, maar ook andere waardevolle eigenschappen voor de ingenieur zoals organisatietalent, doorzettingsvermogen, gemakkelijkheid in de omgang met andere mensen, enz. te observeren en in de beoordeling te betrekken. Dit niet, omdat elke toekomstige ingenieur al deze eigenschappen nodig heeft, maar wel, omdat naast de echt knappe ingenieur — de research man, of de vernuftige constructeur — ook de ingenieurs, die als organisatoren, productieleiders, pioniers, enz. nodig zijn, in Delft moeten worden gevormd. Zij moet zo snel mogelijk aflopen.

Zulk een selectie, verder omkleed met die algemene voorzorgen van humaniteit en rechtvaardigheid, passend bij het gewicht van de beoordeling van een medemens en geheel gericht op diens belangen, zou, zoals steeds bij een goede selectie het geval is, naar twee kanten heilzaam werken, te weten naar die van het individu en naar die van de hogeschool.

In hoeverre het nodig is, naast de autoriteit van een gedegen beoordeling een dwingende bepaling te stellen, die leidt tot de uitsluiting van de ongeschikt bevondenen, is een vraag, die thans slechts behoeft te worden gesteld.

Dan zou er moeten zijn een evenzeer verantwoord studieprogramma, dat in de gestelde tijd door de normale student kan worden doorlopen en dat zo is opgesteld, dat er tijd overblijft voor ontspanning, sport, en het opdoen van algemene ontwikkeling en dat zo mogelijk concentrisch moet zijn opgebouwd, met aan het eind de mogelijkheid tot verdere specialisatie voor hen, die zich daartoe geroepen gevoelen.

De realisatie van iets in de geschetste geest zal niet eenvoudig zijn. De grote moeilijkheid is zich los te maken van het bestaande, het probleem objectief te benaderen en vooral geen sentimenten te laten mee spreken. Zo heeft voor mij het in idealisme wapperen met het vaandel van de vrijheid van het hoger onderwijs weinig zin. Alsof niet elke tijd zijn eigen oplossingen vraagt, alsof vandaag niet de meest verheven menselijke waarden op het spel staan, waarbij het probleem waarover wij in Delft spreken volslagen in het niet valt. Alsof nu niet in de onzekerste aller tijden het zaak is voor ieder aankomend student zich voor ogen te houden, dat elk jaar, dat hij hier langer bezig is, de kans vergroot, dat hij helemaal niet kan afstuderen, alsof niet elke vader een zucht van verlichting slaakt als het kwetsbare proces van het „leren" van zijn zoon, dat op diens zesde jaar is aangevangen en voor de afgestudeerde ingenieur gemiddeld stellig zeventien jaar duurt, zonder ongelukken is afgelopen, en alsof last but not least onze berooide samenleving niet elk jaar een groot aantal millioenen aan de Technische Hogeschool ten koste legt en mag verlangen, dat dit geld goed besteed is.

En wanneer iemand mij nu voor de voeten wil werpen, dat deze materiele overwegingen nog niet de aantasting van een hoog beginsel kunnen motiveren, wil ik opmerken, dat de vrijheid van studie bij ons te koop is voor ieder, die over voldoende geld beschikt en dat ook nu nog tallozen verstoken zijn van hoger onderwijs, die krachtens hun aanleg de gelegenheid daartoe stellig verdienen.

Ik heb dit alles opgeschreven en nu uitgesproken, omdat het volstrekt nodig is het vraagstuk ook in al zijn hardvochtigheid te zien. Ook zelf had ik hier weer behoefte aan.

Het zou nuttig zijn door onderlinge samenspreking spoe-

dig te komen tot een werkprogramma, waarbij natuurlijk het rapport van de Staatscommissie tot herziening van het hoger onderwijs als richtlijn kan worden genomen, maar waarbij het mij goed toelijkt, gelet op de ontwikkeling van de ideeën, dit, hoewel zeer waardevol werk, niet als het enige en laatste woord te beschouwen. Ik meen dit te mogen zeggen, omdat ik zelf erann heb medegewerkt. Ik hoop met de gegeven uiteenzetting in het slop, waarin wij aan de hogeschool bezig waren vast te lopen, een klein lichtje te hebben doen schijnen en ik wil eindigen met het uitspreken van mijn mening, dat op de basis van de wil tot samenwerking, die stellig bestaat bij ieder, die met de moeilijkheden van de laatste tijd te maken heeft gehad, het mogelijk moet zijn tot herstel van de goede verhoudingen te geraken; want er moet in de eerste plaats vertrouwen zijn. Slechts in die sfeer kunnen het onderwijs en de wetenschapsbeoefening gedijen en kan de moeilijke weg worden afgelegd, die voor ons ligt.

621.306.1.029.64

Internationale conferentie voor spectroscopie en radiofrequenties 1950

Deze conferentie, die van 18 tot 23 September te Amsterdam werd gehouden en door een 150-tal deelnemers uit binnen- en buitenland werd bezocht, hield zich voornamelijk bezig met physische vraagstukken in het gebied der centimetergolven, terwijl technische aspecten meer zijdelings in verband met de instrumentatie en de meettechniek ter sprake kwamen.

De behandelde stof viel ruw gesproken onder drie hoofden. Een deel der voordrachten was gewijd aan de verschijnselen der *paramagnetische resonantie*, waarover hier in Nederland door C. J. Gorter en zijn school pionierswerk werd verricht. Intussen is ook elders, vnl. in Engeland en Amerika, de belangstelling voor dit onderwerp groeiende. De kleine splitsingen van de energieniveau's der atomen in kristallen, zoals die enerzijds door de electrische velden der omgevende ionen en dipolen, anderzijds door uitwendige magnetische velden worden veroorzaakt, zijn veelal van zodanige grootte, dat de betreffende overgangen juist door centimetergolven kunnen worden geïnduceerd. Op deze wijze kunnen belangrijke gegevens worden verkregen over vele kristaleigenschappen. Voordrachten van B. S. Bleaney en A. Kastler waren aan deze problemen gewijd.

Terwijl in de paramagnetische zouten de individuele atomen overgangen maken, zijn het in het geval van *ferromagnetische resonantie* de resulterende impulsmomenten van de zgn. gebiedjes van Weiss, die van richting veranderen. Door de ontdekker van dit verschijnsel, J. H. Griffiths, werd hierover gerapporteerd, terwijl J. H. van Vleck de theorie nader toelichtte.

De overige voordrachten hielden zich in hoofdzaak bezig met de bestudering van de *magnetische en mechanische kernmomenten* met behulp van de resonantiemethode. Als sprekers traden hier op F. Bloch, E. M. Purcell, P. Kusch en C. H. Townes, terwijl door L. Rosenfeld een algemeen overzicht over de tot nog toe bereikte resultaten en hun theoretische interpretatie werd gegeven. Daarbij werden interessante conclusies betreffende de opbouw der atoomkernen getrokken.

Naast de hoofdvoordrachten omvatte het programma in sectievergaderingen talrijke korte mededelingen over allerlei detailpunten.

Waar het de bedoeling is volledige verslagen van alle voordrachten in een binnenkort verschijnend nummer van het tijdschrift *Physica* te geven, dat ook apart verkrijgbaar zal worden gesteld, moge hier met dit korte resumé van dit zeer belangrijke congres worden volstaan.

R. Kronig.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Een der oudste electriciteitsbedrijven in Nederland jubileert

Het Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering N.V. zal op 28 October 1950 van 14.30—16.30 uur in Hotel 't Lansink te Hengelo (O.) een receptie houden ter herdenking van de dag, 28 October 1900, waarop zij voor het eerst stroom leverde (aan 5 aansluitingen), 50 jaar geleden, nog voordat de N.V. — op 31 Januari 1901 — de Koninklijke goedkeuring ontving. Bij deze gelegenheid zal ir H. H. Ehrenburg afscheid nemen van de relaties van het T.C.S., met wie hij zo vele jaren aangenaam mocht samenwerken als directeur. Het T.C.S. zal nl. op 1 Januari 1951 haar concessie overdragen aan de N.V. Electriciteitsfabriek IJsselcentrale te Zwolle, aan welke N.V. ir Ehrenburg wel verbonden blijft doch uitsluitend voor bijzondere werkzaamheden, waaronder de algemene leiding van de bouw der nieuwe centrale te Harculo.

Het T.C.S. is de enige maatschappij, door particulieren gesticht, die dit particulier karakter 50 jaar lang heeft weten te bewaren. Gedurende 38 jaar heeft zij zich zelfs zonder inmenging van de overheid in het sterk geïndustrialiseerde Oost-Twente gehandhaafd. De IJsselcentrale te Zwolle bezat echter de rijksconcessie voor geheel Overijssel, zodat nog verdere uitbreiding voor het T.C.S. onmogelijk was en zelfs wel eens spanningen ontstonden aangaande leveringen in het grensgebied.

Krachtens overeenkomst met de Provincie in 1933, werd deze mede-aandeelhoudster, waartegenover de IJsselcentrale afstand deed van haar concessierechten in het door het T.C.S. reeds van stroom voorzien gebied, voor welk dit in 1938 een rijksconcessie heeft verworven. Beide centrales hebben inmiddels steeds meer met elkander kunnen samenwerken, hetgeen culmineerde in de koppellijn met Zwolle en het daarbij behorende grote schakelstation voor 100.000 V bij de Hengelose Centrale, welke vrijwel zijn voltooid.

Het is merkwaardig hoe het bedrijf, voornamelijk op initiatief van de heer R. W. H. Hofstede Crull (die o.a. met de heer Willink de firma stichtte, uit welke later Heemaf is gegroeid), tot stand kwam met een kapitaal van *f* 50.000,— (en eerst nadat de Spoorwegen besloten hadden, stroom voor het station te zullen betrekken). Het begon met een 2e hands horiz. tandem compound stoommachine van 60 epk en een gelijkstroomdynamo van 40 kW.

Tien jaar later kwam de eerste stoomturbine van 2000 kW. Thans is er meer dan één van 30.000 kW, van welke de eerste — tezamen met een van 10.000 kW — in 1939 haar intrede deed. De productie is thans ver boven de 2 millioen kWh p.j.

Het kapitaal was in 1920 reeds van $\frac{1}{2}$ tot $2\frac{1}{2}$ millioen gulden uitgebreid. Tegenslagen, zoals de cyclone van Borculo, de malaise en de oorlog, konden steeds worden overwonnen. Helaas kostte een bombardement op de centrale 4 mensen-

levens en vielen in 1945 drie leden der binnenlandse strijdkrachten bij een moedige poging de centrale te bezetten.

De electriciteitsvoorziening van Twente zal verder worden geleid door ir G. H. Rietveld, directeur der IJ. C., die — na 20 jaar werkzaamheid bij de A.N.I.E.M. te Soerabaja — op 16 Juli 1947 onderdirecteur bij de T.C.S. en de IJ.C. was geworden.

Vliegtuigbouwkundige Studievereniging „Leonardo da Vinci", 1e Lustrum 4 Nov. 1950

Het lustrum zal gevierd worden in het Gebouw voor Vliegtuigbouwkunde, Kanaalstraat 10, te Delft, alwaar de buitengewone ledenvergadering op Zaterdagmiddag te 14.00 uur geopend wordt door de President, de heer J. J. Kappeyne van de Coppello. De heer Spit, Hoofd Operations der KLM, zal spreken over: *De geschiedenis van de luchtvaarttechniek in Nederland.*

Nederlandse Natuurkundige Vereniging Vergadering op 18 Nov. 1950 te Utrecht

De vergadering wordt gehouden in het Physisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6 en vangt te 14.30 uur aan.

Dagorde:

1. H. A. Tolhoek (Utrecht): *Polarisatieverschijnselen van β-stralen uitgezonden door gerichte kernen.* (Het moet mogelijk geacht worden atoomkernen te richten met behulp van magneetvelden bij zeer lage temperaturen. Dit geeft interessante mogelijkheden voor de kern-physica, die voor het gebied van de β-radioactiviteit nagegaan worden. Het voornaamste effect hierbij is het optreden van polarisatieverschijnselen van de uitgezonden β-stralen).
2. H. Loosjes (Eindhoven), mede namens C. G. J. Jansen: *Abnormale snelheidsverdeling van electronen, uitgezonden door aryde-kathoden.*
3. C. J. Bakker (Amsterdam): *Enkele proeven met het 184 inch cyclotron te Berkeley.* (Na een korte uiteenzetting van de inrichting van het 184" cyclotron te Berkeley zullen de volgende onderwerpen worden besproken:
   a) het stoppen van 300 MeV protonen in verschillende materialen en het bepalen van de energie benodigd voor de productie van een ionenpaar door 340 MeV protonen (Bakker, Segrè);
   b) Cerenkov straling, opgewekt door 340 MeV protonen (Mather);
   c) productie van geladen en ongeladen π-mesonen en de bepaling hunner massa's (Panofsky c.s.).

Fusie van verenigingen van statistici in Nederland

In een op 11 October j.l. te 's-Gravenhage gehouden vergadering, hebben de leden van de Nederlandse Vereniging voor Statistiek en van de Vereniging voor Statistiek tot een fusie besloten, waarbij onder de laatstgenoemde naam de gezamenlijke werkzaamheden zullen worden voortgezet.

Het nieuwe bestuur is aldus samengesteld:

Ir J. van Ettinger, voorzitter; dr Ph. J. Idenburg, vice-voorzitter; J. H. Enters, secretaris; prof. dr O. Bakker, penningmeester; A. R. van der Burg, alg. adjunct.

Prof. mr H. W. Methorst, oud-directeur van de Statistiek werd tot ere-voorzitter benoemd.

De nieuwe organisatie, welke o.m. het tijdschrift *Statistica* uitgeeft, kent navolgende secties (telkens met vermelding van de voorzitter hiervan):

Bedrijfssectie (voorzitter: A. J. de Jong).

Medisch-Biologische sectie (voorzitter: prof. dr S. T. Bok).

Sectie Mathematische Statistiek (voorzitter: prof. dr D. van Dantzig).

Aan deze secties hoopt men binnenkort nog de secties Verzekerende statistiek, Econometrie en Verzekering toe te voegen.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Nieuwe Normbladen.

N betekent: definitieve norm.

V betekent: Ontwerp, waarop critiek wordt verzocht.

621.8 Werktuigonderdelen.

N 1156 Kettingwerk. Platte haken.

628 Sanitaire Techniek.

N 1273 Gasinstallaties. Slangtuiten en slangpuntstukken.

V 1458 Idem. Droge gasmeters.

N 1571 Idem. Drukmeetnippel.

629.13 Luchtvaart.

V 980 Luchtvaart. Kunstharslijm voor hout, bij kamertemperatuur verhardend.

V 981 Luchtvaart. Caseinelijm.

637.0/3 Zuivieltechniek.

N 1714 Melkleidingen. Algemene Voorschriften.

665 Oliën en vetten.

N 1046 Voorschriften voor het onderzoek van plantaardige en dierlijke oliën en vetten.

667 Verf, vernis en lak

V 1387 Droge verfstoffen. Definities en keuringseisen voor loodtitanaat en antimoonwit.

N 1530 Droge verfstoffen. Keuringseisen titaandioxyde.

676 Papier en karton.

V 1249 Papieronderzoek. Bepaling van de treksterkte, rek bij breuk en breeklengte van papier.

744.6 Technische tekeningen.

V 1066 Technische tekeningen. Situatietekeningen van verkeers-ongevallen en misdrijven ten dienste van de justitie.

Deze normbladen en -voorschriften zijn verkrijgbaar rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman te Delft of bij de boekhandel; abonné's op de groepen van Nederlandse normen waarin zij zijn opgenomen, ontvangen deze automatisch.

Uit het buitenland

Het 5-jaar plan der Franse Defensie-commissie omvat de bouw van 8 typen vliegtuigen voor de luchtmacht en 5 typen voor de vloot, doch geen zware bommenwerpers. Het gaat om een bedrag van 273 milliard Franse frs., waarvan ruim 13 milliard ter beschikking wordt gesteld van de burgerlijke luchtvaart voor proefnemingen met turbine-aandrijving.

The Engineer, 18 Augustus 1950.

De elementen der weerbaarheid van Gr. Brittannië zijn thans van andere aard dan vóór de oorlog. Toen was er een grote financiële reserve aan buitenlands bezit en een belangrijke reserve aan arbeidskrachten, die nog in snel tempo in de industrie tewerk gesteld kon worden. Eerstgenoemde reserve is verdwenen, terwijl de belastingen reeds op oorlogsniveau zijn en alle beschikbare werkkrachten reeds emplooi hebben, met name voor een te groot deel in administratieve overheidsdienst. Het industrieel apparaat bevindt zich weer in betere toestand. De installaties staan echter een groot deel van de tijd ongebruikt. Dit nadeel zou worden verminderd, indien meer met nachtploegen werd gewerkt en met het oog op het internationaal gevaar een werkweek van 6 dagen werd ingevoerd en de leerplichtige leeftijd weer tot 14 jaar werd beperkt. Men schat, dat de aanwezige kapitaalgoederen aldus 25—30% meer rendement zouden kunnen opleveren. Voor een doelmatige bescherming op grote schaal tegen atoombommen acht men het reeds te laat. In ander opzicht zijn echter nog talrijke effectieve maatregelen te nemen, mits de urgentie hiervan voldoende wordt ingezien.

De combinatie van zuiger en turbine is voor het eerst toegepast in de Lockheed P2 V-4, de „Neptune", bestemd voor patrouilliedienst ter bescherming tegen onderzeeërs. Deze is voorzien van een Wright „Turbo-Cyclone 18", ontwikkeld onder auspiciën van de Marine der V.S. De 3 turbines, die ieder gevoed worden door de snelle uitlaatgassen uit 6 van de 18 uitlaatpijpen, vormen één geheel met de motor. Hun omwentelingen worden zo rechtstreeks mogelijk op de hoofdas van de

motor overgebracht. Het vermogen bij het starten wordt hierdoor 20% verhoogd. In het algemeen varieert de winst aan vermogen tussen 14% en 28%. Het gewicht per pk is tot 0,45 kg teruggebracht. De brandstofbesparing is 15—20%. Men meent hierin de voorlopig beste oplossing voor snelle langeafstandsvluchten gevonden te hebben, terwijl dit bombardementsvliegtuig veelzijdige toepassingsmogelijkheden biedt o.a. voor troepentransport en voor de bestrijding van onderzeeërs, door deze aan te vallen.

De vermindering van de Duitse capaciteit voor staalproductie als gevolg van de ontmanteling van industriële installaties, welke thans grotendeels is voltooid, wordt op 6 millioen ton per jaar geschat.

Een Franse exportgroep voor locomotieven, welke enige tijd geleden onder de naam „Gelsa" gevormd werd om buitenlandse markten te onderzoeken, heeft medegedeeld, dat de Braziliaanse spoorwegen 90 locomotieven, waaronder een serie zware, besteld heeft, welke in 1951 geleverd zullen worden.

The Engineer, 25 Aug. 1950.

Een nieuwe bouwstof, in de vorm van 2,40 m lange en ruim 1,20 m brede panelen, wordt door de Holoplast Ltd in Kent in grote hoeveelheden vervaardigd. Uit stevig papier spiraals-gewijs gedraaide kokers worden met kunsthars geïmpregneerd. Nadat de ronde doorsnede tot een bij benadering rechthoekige is vervormd, worden deze rollen (met tegengestelde draaiing) naast elkaar gelegd. Zij worden nauwkeurig gelijk gesteld en onwrikbaar bijeengehouden, met metalen houders aan de uiteinden. Vervolgens worden zij onder een zekere verhitting tot zeer stevige holle panelen geperst, waarvan de samenstellende delen volkomen één geheel vormen. De holten kunnen zowel voor leidingen dienen als, al dan niet nader opgevuld, ter isolatie. Op verschillende wijzen kunnen deklagen of kleur worden aangebracht. De panelen zijn geheel op dezelfde wijze als hout of triplex te verwerken en sterk genoeg om constructieve spanningen te weerstaan. Witte mieren enz. hebben er geen vat op. Bovendien is het systeem te beschouwen als een der minst verkwistende wijzen om houtpulp te verwerken.

Engineering, 25 Aug. 1950.

BOEKENNIEUWS

Korte aankondiging

J. Wingelaar, Technisch Woordenboek Duits-Nederlands. 9½ × 17½, 236 pp. Uitg. Nijgh & van Ditmar N.V. 1950. *f* 5,25.

PERSONALIA

Ir H. Wieringa is werkzaam als adj. ingenieur bij de Rijkswaterstaat directie sluizen en stuwen te Utrecht.

Ir J. C. Bakker is met ingang van 1 October 1950 benoemd tot lid der Directie van de N.V. Machinefabriek Frans Smulders te Utrecht.

N. J. Visser is met ingang van 1 September 1950 benoemd tot hoofdingenieur aan Werkspoor N.V., te Amsterdam.

Ir M. F. Kooistra is sinds 25 September 1950 werkzaam als scheikundige bij Sikkens' Lakfabrieken te Sassenheim.

Ir H. H. van Abbe is sinds 1 September 1950 werkzaam bij de N.V. Philips' Glocilampenfabrieken op het Radiobuizenlaboratorium I te Eindhoven.

Ir H. Went is als ingenieur in dienst getreden van de N.V. De Bataafse Petroleum Mij te 's-Gravenhage.

Ir W. K. van Gelder is thans werkzaam als ingenieur bij de S.V.P.M. te Sungei Gerong (Palembang).

Ir H. A. Stas is werkzaam als bedrijfsassistent bij de Ned. Dok- en Scheepsbouw Mij te Amsterdam.

Ir W. J. Verhoeff is aangesteld als ingenieur bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. te Hilversum.

Ir C. de Jong is werkzaam als ingenieur bij de Aannemings Mij „De Kondor" N.V. te Amsterdam.

Mutaties N.V. Nederlandsche Spoorwegen

Ir J. Thijsse is met ingang van 1 October 1950 overgeplaatst naar Nijmegen Inspectiebureau.

Ir J. C. W. de Jong is met ingang van 1 October 1950 benoemd tot Adjunct-ingenieur bij de Dienst van Tractie en Materieel te Utrecht Hgb.

Ir C. L. Wisse is met ingang van 1 October 1950 overgeplaatst naar Enschede.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Rapport van de Electriciteits-commissie van de „Organization for European Economic Co-operation" over de uitwisseling van electrische energie tussen de landen van West-Europa

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, ontving van bovenstaand rapport nog een aantal exemplaren.

Belangstellende leden kunnen exemplaren bij het Instituut afhalen (bij de „Administratie") dan wel schriftelijk aanvragen. Aan de toezending zijn geen kosten verbonden.

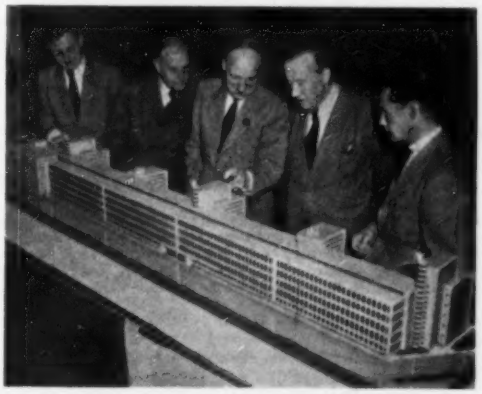
De Algemeen Secretaris,
Ir H. Sangster.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Sectie Utiliteitsbouw

Kort verslag van het symposium: Het probleem hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw, gehouden te Eindhoven, Philips' Ontspanningsgebouw, 5 Juli 1950

Overeenkomstig het programma (*De Ingenieur* no 22, 2 Juni 1950, A. 293) opende de Voorzitter de bijeenkomst en gaf het woord aan de Voorzitter van de Commissie van Inleiders, (prof.) ir B. W. Berenschot, die een critische beschouwing gaf over de vier uitgebrachte voordrachten, resp. van de hand van Dipl. Ing. D. van der Koogh, Directeur van N. V. Allan & Co



V.l.n.r. Jhr ir A. P. Wesselman van Helmond, ir R. Ver Loren van Themaat Sr., prof. ir B. H. H. Zweers, Voorz. v. d. Sectie, ir J. R. Bouten, N.V., Jhr ir L. H. op ten Noort, Secretaris.

te Rotterdam, over: „De eisen door de economische aspecten van de onderneming"; G. J. Fortuin, Hoofdbedrijfsarts Philips N.V., over: „De physiologische eisen"; ir M. Gout, Technische Afdeling Philips N.V., over: „De bouwtechnische „eisen en consequenties" en ir S. J. van Embden over: „Stedebouwkundige en architectonische gezichtspunten".

Hierop volgde een uitgebreide discussie van het onderwerp, in hoofdzaak door de vier rapporteurs aan de hand van tevoren en tijdens de vergadering schriftelijk ingediende vragen.

Te één uur werd de discussie gedurende anderhalf uur onderbroken, teneinde de deelnemers in de gelegenheid te stellen de voor die gelegenheid in een nevenzaal ingerichte tentoonstelling te bezoeken. De tentoonstelling gaf, dank zij de medewerking van de industrie, utiliteitsbouwers en overheidsinstanties een charmante illustratie van theorie en praktijk op het onderwerpelijke gebied in zijn verschillende geledingen. De belangrijke bijdragen van de Technische Bedrijven van Philips N.V., zowel wat het opgestelde materiaal als wat de technisch-organisatorische inrichting van de gehele tentoonstelling betreft, was zeer opmerkelijk.

Tijdens het bezoek van de tentoonstelling werd de deelnemers door Philips zeer gastvrij een welverzorgde koffiemaaltijd bereid. Doordat deze maaltijd lopend werd genoten, was er een zeer intense gedachtenwisseling tussen de deelnemers onderling mogelijk, een noviteit welke een groot succes werd.

De discussies werden besloten door een beschouwing van de Voorzitter, die eindigde met woorden van warme hulde aan de Commissie van Inleiders en van dankbaarheid voor de gastvrijheid en medewerking van Philips N.V.

Na de discussie werden de deelnemers in zes groepen verdeeld, rondgeleid door de Philips fabrieken. Elke groep bezocht zowel een hoog-bouw als een laag-bouw. Een beschrijving van de twee aan twee gegroepeerde 6 routes werd de deelnemers daarbij ter hand gesteld. Bezocht konden worden: 1. Machinale bollenblazerij, 2. Garage, 3. Keramische fabriek, 4. Veengebouw, 5. Glasmagazijn, 6. Complex Emmasingel. Voor het vervoer van de deelnemers hield Philips autobussen gereed, waardoor een en ander uitermate vlot en comfortabel verliep.

De Voordrachten en de erop gevolgde discussie zullen t.z.t. worden gepubliceerd in *Voordrachten gehouden voor Kon. Inst. van Ingenieurs.*

Aan de bijeenkomst werd deelgenomen door 14 gasten, 64 leden, 55 belangstellenden, d.i. excl. Bestuur en inleiders, totaal 133 personen. Van de voor deelname opgegeven leden kwam slechts 66% op, van de belangstellenden 72%.

Verschillende kranten publiceerden een photo, genomen op de tentoonstelling, terwijl de radio de volgende morgen een kort résumé van het behandelde over de aether verspreidde.

Op het symposium werd ondanks de ruime mate van aankondiging niet die mate van belangstelling van het bedrijfsleven ondervonden, welke werd verwacht. Indien de publicatie van voordrachten en discussie daar niettemin een nuttige verspreiding moge vinden, heeft de inspanning van de Sectie terzake ook dit doel bereikt.

De Secretaris,
Ir J. C. le Noble.

Afdeling voor Chemische Techniek
Afdeling voor Petroleum Techniek

Kort verslag van de vergadering op 14 September 1950 gehouden in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging

De voorzitter van de Afdeling voor Chemische Techniek dr ir J. C. Vlugter, opent de vergadering te ca 20.00 uur en heet de spreker en de ca 30 aanwezigen welkom. Hij verleent hierna het woord aan dr Jon. Hoekstra voor zijn inleiding over: „De Opleiding van Middelbare Scheikundigen in Nederland". Dr Hoekstra's inleiding, welke in hoofdzaak beperkt bleef tot een toelichting op zijn artikel in het *Chemisch Weekblad* dl 46, no 23 (1950), zal in *De Ingenieur* worden gepubliceerd tezamen met een uittreksel uit de discussie. Deze discussie had een zeer geanimeerd verloop, waaruit de warme belangstelling bleek van de zijde van het middelbaar technisch onderwijs zowel als van de industrie, voor de door de spreker betoogde wenselijkheid van een splitsing van de middelbare chemische opleiding in een bedrijfsrichting en in een speurwerkrichting, welke laatste de assistenten voor ontwikkelingswerk moet leveren.

Het werd 22.30 uur voor de voorzitter, door de tijd genoopt, met een dankwoord, de vergadering moest sluiten.

Wnd. Secr. Afd. voor Chemische Techniek
Ir M. de Wolf

Secr. Afd. voor Petroleum Techniek
Dr ir A. W. J. Mayer

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Begroting 1951 en Bestuursverkiezing

Het Bestuur van de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw deelt mede, dat in de nog nader met volledige agenda aan te kondigen vergadering van 14 November 1950 (te 14.30 in de „Esplanade" te Utrecht) o.m. zal worden behandeld de begroting 1951 (welke hieronder is afgedrukt), terwijl een bestuursverkiezing zal plaats vinden. Wegens tussentijds bedanken van prof. ir B. C. Kroon is een vacature ontstaan, waarvoor het Bestuur als candidaat stelt ir F. C. Rauwenhoff te Aerdenhout. Periodiek treden per ultimo December 1950 af de voorzitter ir J. Verschoor en het bestuurslid ir O. van den Toorn. Het Bestuur stelt als candidaten prof. ir L. Troost te Wageningen in de vacature-voorzitter en ir M. L. Kalff te 's-Gravenhage in de andere vacature. Mochten de leden nog andere candidaten naar voren willen brengen, dan geve men dit op aan de Secretaris, vergezeld van een briefje van betrokken candidaat, dat hij een eventuele benoeming zal aanvaarden.

Zaandam,
Prins Hendrikkade 12.

De Secretaris,
Ir J. Wildschut

Begroting 1951

Ontvangsten:	
Contributiën	*f* 2350,—
Entreegelden	„ 50,—
Rente	„ 450,—
	f 2850,—
Uitgaven:	
Bestuursvergaderingen	*f* 100,—
Drukwerken en porti	„ 900,—
Onkosten secretariaat	„ 300,—
Vergaderingen en excursies	„ 1200,—
Vacantieleergang Pasen 1951	P.M.
Reserve Gouden Erepenning 1954	„ 200,—
Diversen	„ 50,—
Subsidie N.T.I.v.S. en L. [1])	„ 100,—
	f 2850,—

De geraamde *f* 300,— voor Vacantieleergangen 1950 zijn niet gebruikt, daar deze Leergangen een batig saldo hebben opgeleverd. Verwacht wordt dat ook de Vacantieleergangen 1951 niet ten laste van de Afdelingskas zullen komen.

Voor de in 1950 uitgereikte Gouden Erepenning was op vroegere begrotingen niet gereserveerd; deze uitgave komt derhalve ten laste van 1950. Daar het Bestuur voor de toekomst wederom gaarne aan de statutaire uitreiking om de vier jaren de hand zal houden, moet voortaan jaarlijks *f* 200,— hiervoor op de begroting worden gebracht.

Voor een donatie aan de Stichting „De Cruquius" kan voor 1951 helaas geen bedrag worden uitgetrokken.

De Penningmeester,
H. Hissink.

[1]) Nationaal Technisch Instituut voor Scheepvaart en Luchtvaart te Rotterdam.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Kort verslag Zomervergadering 1950

Begunstigd door voor dit jaar uitzonderlijk mooi „Zomer"-weer had 6 October j.l. te Deventer de Zomervergadering van de Vereniging van Delftse Ingenieurs plaats. Bij de opening der Vergadering, die door ongeveer 280 leden werd bijgewoond werden door Voorzitter HEYNING twee belangrijke mededelingen gedaan.

1°. dat het Bestuurslid prof. KROON onverwachts wegens gezondheidsredenen zijn Bestuurszetel ter beschikking had gesteld, zodat niet 2 doch 3 bestuursleden zouden moeten gekozen worden.

2°. dat hij in verband met de beperkte tijd voor de vergadering zich voorstelde de verkiezing van bestuursleden, punt 5 der agenda, onmiddellijk na punt 1 — de vaststelling der notulen van de vergadering van 13 Mei — aan de orde te stellen en, zo dan geen tijd meer beschikbaar zoude zijn, de resterende punten in een voortgezette vergadering af te handelen.

Overigens deelde hij mee, dat het Bestuur, gezien de nieuwe vacature, de candidatuur prof. OBERMAN ondersteunde.

Tenslotte maakte hij melding van een ingekomen brief van de heer KEYZER c.s. met aanbeveling voor bestuurscandidaat van ir J. L. POELHEKKE. Hij verzocht de leden MADARASZ, ALBERS en SIRKS een commissie van stemopneming te vormen. Daarna worden de notulen (punt 1) goedgekeurd en verlaat de Voorzitter de vergadering, nadat hij het Bestuurslid MARIS verzocht heeft hem tijdelijk te vervangen. Deze stelt dan het voorstel OTT DE VRIES c.s. aan de orde. Aan het debat wordt deelgenomen door de leden FRANX, OTT DE VRIES en BRUYN, welke sprekers door tijd. Voorzitter MARIS werden beantwoord. Daarna wordt tot stemming overgegaan. Tijdens de lunch blijkt het voorstel te zijn verworpen.

De heer HEYNING, in de vergadering teruggekeerd, deelt mede, dat niet tot de verkiezing van bestuursleden kan worden overgegaan, vóórdat het resultaat van de stemming over het voorstel OTT DE VRIES bekend is.

Maar aangezien geen tijd meer beschikbaar is het resultaat af te wachten wordt besloten deze stemming tijdens de lunch te doen plaats hebben en na de telling der biljetten de vergadering tijdelijk te heropenen voor het meedelen van het resultaat.

Daarop sluit hij de vergadering met de toezegging dat zo spoedig een passende zaal beschikbaar is op een Zaterdag in Den Haag of Utrecht de vergadering zal worden voortgezet (inmiddels is besloten: Zaterdag 11 November 2 uur in de Dierentuin in Den Haag).

Tijdens de lunch wordt de vergadering tweemaal heropend om aan de leden mede te delen de bovengenoemde uitslag van de stemming over het voorstel OTT DE VRIES en het resultaat van de bestuursverkiezing t.w. dat de leden prof. OBERMAN, KEYZER en POELHEKKE als zodanig zijn gekozen.

Om ruim 12 uur gaat de vergadering naar het Stadhuis teneinde te worden ontvangen door het voltallige College van B. en W.

Nadat Burgemeester BLOEMERS en Voorzitter HEYNING resp. woorden van welkom en van dank hebben gesproken, wordt het mooie stadhuis bezichtigd (Raadzaal, Kamer v.d. Burgemeester) en wordt koffie en Deventer koek aangeboden.

Onder deskundige leiding wordt daarna per autobus Deventer bezichtigd en onder het genot van het door de zon beschenen IJssellandschap en de mooie omgeving naar Zutphen gereden waar het gezelschap op het Stadhuis wordt opgewacht door het College van B. en W. van Zutphen. Burgemeester Jhr DE JONGE neemt hierna de leiding over om na een zorgvuldig uitgezochte rit door de stad de Grote Sociëteit te bereiken waar een eenvoudige lunch aan leden en genodigden wordt aangeboden. Na de lunch ca 3 uur verdeelt het gezelschap zich in groepen voor de verschillende zeer interessante excursies.

Een woord van dank aan de Gemeentelijke Autoriteiten, de Commissies van Voorbereiding en de Verenigingen van Vreemdelingen Verkeer van Deventer en Zutphen is hier op zijn plaats. Zij allen hebben meegewerkt deze vrij onstuimige en ontijdig afgebroken vergadering niettemin tot een succes te maken.

De Secretaris,
Ir H. C. A. BOOM

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Sectie voor Regeltechniek

Algemene ledenvergadering op 8 November 1950 in het gebouw van het K. I. v. I., Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. Aanvang 15.00 uur

Agenda:

1. Inleiding door de voorzitter.
2. Goedkeuring reglement der Sectie (een exemplaar van dit reglement ligt voor belangstellenden ter inzage in het gebouw van het Instituut).
3. Benoeming Kascommissie.
4. Bespreking resultaten van de gehouden enquête.
5. Toekomstige werkzaamheden van de Sectie.
6. Rondvraag.

Daarna volgt een lezing van ir H. J. DE HEER over:

Economische aspecten van instrumentatie.

Leidschendam, Raadhuislaan 7.

De Secretaris,
Dr C. F. E. SIMONS

Afdeling voor Electrotechniek

181e Ledenvergadering op Dinsdag 14 November 1950, in het gebouw van K.I.v.I., Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. Aanvang 14 uur

Agenda:

1. Opening.
2. Ingekomen brieven naar aanleiding van de circulaire betreffende sectievorming.
3. Lezing dr ir H. C. A. VAN DUUREN, Hoofdingenieur der P.T.T., over:
   Teletype op radioverbindingen.
4. Gelegenheid tot het stellen van vragen.
5. Sluiting te ca 16.30 u.

Eindhoven, Parklaan 36.

De Secretaris,
Ir H. A. G. HAZEU

Afdeling voor Gezondheidstechniek

50e Ledenvergadering op Woensdag 8 en Donderdag 9 November 1950 te Hengelo en Enschede

Agenda:

8 November 1950.

14.00 uur: Bezoek aan de Koninklijke Nederlandse Katoenspinnerij te Hengelo, gelegen in de directe nabijheid van het station.
Over de airconditioningsinstallatie van dit bedrijf werd op de 46e ledenvergadering dd. 25 Januari 1950 een voordracht gehouden door de heer P. W. G. VAN DEN BROEK. De tekst van deze voordracht is opgenomen in de bundel *Voordrachten* no 5, September 1950.

16.00 uur: Per bus van Hengelo naar Enschede.

17.00 uur: Ontvangst ten stadhuize te Enschede door Burgemeester en Wethouders. Rondleiding door het stadhuis.

18.30 uur: Diner in de Sociëteit, Langestraat 41. Kosten, inclusief bediening, *f* 4,25, vooraf te voldoen aan het secretariaat.

20.00 uur: Avondvergadering in de Société it, Langestraat 41.

I. Huishoudelijk gedeelte.

a. Goedkeuring van de notulen van de 40e ledenvergadering, op te nemen in *De Ingenieur*.

b. Mededelingen van de voorzitter.

c. Rondvraag.

II. Technische gedeelte.

a. Prof. W. F. J. M. Kaul, voorzitter van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.:
Het werk van de nieuwe Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

b. Gelegenheid tot het stellen van vragen.

c. Ir J. J. Hofmans, hoofdingenieur bij het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater:
De ontwikkeling van het afvalwatervraagstuk in het Reggegebied.

d. Gelegenheid tot het stellen van vragen.

9 November 1950.

10.15 uur: Ochtendvergadering in Hotel 't Zwik, Hengelosestraat 200.

a. Ir J. J. Hofmans:
De algemene grondslagen van de centrale rioolwaterzuiveringsinstallatie te Enschede.

b. Ir G. S. Bos, Stedebouwkundig Ingenieursbureau Witteveen en Bos:
Het bouwtechnische gedeelte van de centrale rioolwaterzuiveringsinstallatie.

c. Gelegenheid tot het stellen van vragen.

12.30 uur: Lunch in Hotel 't Zwik, Hengelosestraat 200. Kosten, inclusief bediening, *f* 3,50, vooraf te voldoen aan het secretariaat.

13.45 uur: Bezoek aan de Centrale rioolwaterzuiveringsinstallatie, voorafgegaan door een rondrit per bus door Enschede. De installatie is gelegen aan de Bruggenmorsweg, zijweg van de Hengelosestraat.

Niet-leden van de Afdeling Gezondheidstechniek kunnen aanmeldingsformulieren aanvragen bij het secretariaat, Parkweg 13 te 's-Gravenhage.

Na ontvangst van het ingevulde aanmeldingsformulier en van het verschuldigde bedrag zullen de benodigde bescheiden worden toegezonden.

De secretaris-penningmeester,

Ir D. van Zuilen.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloïd-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse*. Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden. (Zie blz. A. 462).

4 Nov. 1950. Bedrijfssectie der Ver. v. Statistiek te Utrecht (geb. v. K. en W.). Aanvang 14.30 uur. Dr R. Schmidt, *Mogelijkheden voor statistische behandeling van analytisch-chemische problemen*. (Zie blz. A. 433).

4 Nov. 1950. Ned. Ver. v. Zürichse Ingenieurs te Schiphol. Aanvang 15.30 u. F. L. Corten: Luchtcartering en haar toepassingen. (Zie blz. A. 478).

▶ 4 Nov. 1950. Vliegtuigbouwkundige Studievereniging „Leonardo da Vinci" te Delft (Kanaalstr. 10). Aanvang 14.00 uur. Lustrumviering. Spit: *De geschiedenis van de luchtvaarttechniek in Nederland*. (zie blz. A. 490).

7 Nov. 1950. Techn. Econ. Genootsch. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 u. Sprekers: H. W. van der Steur en Ir W. M. de Vries. (Zie blz. A. 478).

* 8 Nov. 1950. Sectie voor Regeltechniek te 's-Gravenhage i.h. gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 15.00 uur. Ir H. J. de Heer: *Economische aspecten van instrumentatie*. (Zie blz. A. 499).

* 8 en 9 Nov. 1950. Afd. voor Gezondheidstechniek. Excursie naar de Kon. Ned. Katoenspinnerij N.V. te Hengelo, gevolgd door een avondvergadering en excursie naar de Afvalwaterzuiveringsinstallatie te Enschede. Prof W. F. J. M. Kaul: *Het werk van de nieuwe afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.* Ir J. J. Hofmans: *De ontwikkeling van het afvalwatervraagstuk in het Reggegebied* en *De algemene grondslagen van de centrale rioolwaterzuiveringsinsinstallatie te Enschede*. Ir G. S. Bos: *Het bouwtechnisch gedeelte van de centrale rioolwaterzuiveringsinstallatie*. (Zie blz. A. 499).

*10 Nov. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950. (Zie blz. A. 462).

*10 November 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Arnhem (Utr. w. 210). Aanvang 10.45 uur. *Symposium over dielectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen*. Sprekers: dr K. J. Keller, dr J. H. van Santen en dr J. M. Stevels; met rondleiding door laboratoria van de N.V. Kema. (Zie blz. A. 472).

*14 Nov. 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.30 uur. Ir J. R. H. van Nouhuys: *Werkstoffen en textielresearch van het Vezelinstituut T.N.O.* (Zie blz. A. 492)

▶*14 Nov. 1950. Afd. voor Electrotechniek te 's-Gravenhage, gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Dr ir H. C. A. van Duuren: *Telefonie op radioverbindingen*. (Zie blz. A. 499).

*1 Dec. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te 's-Gravenhage, in het gebouw v. h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. A. C. van der Steur: *De electrische centrale te Geertruidenberg*. (Voorlopige mededeling).

*13 Dec. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar de Staalfabriek en Walserijen te Alblasserdam van de Nederlandse Kabelfabriek. (Voorlopige mededeling).

▶ — Nieuw aangekondigde Vergadering. * — Instituuts-, Groeps-, Krings-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 43. Uit de rede van prof. J. M. Tienstra, als waarnemend Rector Magnificus op 18 Sept. 1950. Internationale conferentie voor spectroscopie en radiofrequenties. — Berichten van allerlei aard: Een der oudste electriciteitsbedrijven in Nederland jubileert. Vliegtuigbouwkundige Studievereniging „Leonardo da Vinci", 1e Lustrum 4 Nov. 1950. Ned. Natuurk. Ver. Verg. op 18 Nov. 1950 te Utrecht. Fusie van verenigingen van statistici in Nederland. Hoofdcommissie van de Normalisatie in Nederland. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Korte aankondiging. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Rapport van de Electr.-commissie v. d. O.E.E.C. over de uitwisseling van el. energ. tussen de landen van W. Europa. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Utiliteitsbouw. Verslag v. h. Symposium op 5 Juli 1950. Afd. voor Chem. Techn. en Afd. voor Petr. Techn. Notulen 14 Sept. 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsb. Bestuursverkiezing en Begroting 1951. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Kort verslag Zomervergadering 1950. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

SWARTTOUW
SCHIEDAM
•
STAALCONSTRUCTIES

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

N.V. GEBR. VAN SWAAY

STADHOUDERSLAAN 16-18
TELEFOON 334893
's-GRAVENHAGE

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 170 — nr 4419 van 6 *October* 1950		
Continuous rolling mill of the northern aluminium company at Rogerstone (II)	3	10
Drilling and reaming machine (I)	1	1
The Stourport „B" station of the British electricity authority	2	3
O. A. SAUNDERS: Gas turbines for aircraft	3	6
SOCIÉTÉ ROYALE BELGE DES INGENIEURS ET DES INDUSTRIELS, nr 4 van *September* 1950		
G. A. GARDNER: Évolution des reglements de la construction metallique en Grande Bretagne	11	13
V. A. M. ROBERTSON: Développements récents dans la forme l'entretien et le renouvellement de la voie aux Chemins de fer Britanniques	7	6
J. V. BAIRIOT: Les fontes ductiles aux Etats-Unis	12	16
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 68 — nr 40 van 7 *October* 1950		
F. KUNTSCHEN: Die Ausbaumöglichkeiten der Schweizerischen Wasserkräfte	4	4
M. BÜTLER: Nacheiszeitliche Seespiegelschwankungen und Strandlinienverschiebungen am Zugersee	4	2
ZEITSCHRIFT DES OESTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 95 — nr 19/20 van 3 *October* 1950		
R. HELLMER: Der Einfluss der Temperatur beim Tragwerksystem mit entlastender Ankerkraft	3	6
INGENIØREN, Jg 59 — nr 39 van 30 *September* 1950		
K. OTTERSTRØM: Thyborønordningen	2	6
E. SUENSON: Danske standards for metalprøvning	4	8
IDEM, Jg 59 — nr 40 van 7 *October* 1950		
E. LUNDSFRYD: Rødby-femern ruten	3	3
B. JACOBSEN: Shuntiedninger for centralvarmeanlæg	4	16
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 36 van 7 *October* 1950		
L. A. VUORELA: Tekniska hjälpmedel i modern meteorologi	6	11
G. JANCKE e.a.: Kontrollutrustning i vattenkraftstationer	12	10

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK

BULLETIN DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DU CONGRÈS DES CHEMINS DE FER, Vol. 27 — nr 10 van *October* 1950		
G. POLSONI: Les tendances modernes dans la construction des ouvrages d'art, en particulier des ponts. Résultats obtenus dans la construction des ponts-rails en beton armé. Perspectives d'avenir du beton précontraint	10	—
M. O. LEDUC: Joints de rails: progrès réalisés dans la constitution des éclissages. Emploi de longs rails soudés: longueur optimum pour la sécurité et la bonne tenue de la voie. Règles admises pour l'ouverture des joints	11	—
M. MARCHAND: Exposé des techniques nouvelles adoptées pour la construction des grandes gares de triage et de formation	14	—
M. MARTINELLI: Le confort des voyageurs dans les voitures, les autorails et les automotrices	16	—
G. CHAN: Améliorations introduites dans les constructions de matériel roulant, tant moteur que remorqué en vue d'augmenter les parcours entre réparations	14	—
CH. HOFFET: Étude comparative des transmissions entre moteurs de traction et les essieux des locomotives électriques, des automotrices et autorails Diesel-électriques	7	—
M. CIRILLO: Méthodes d'organisation dans les grandes gares de triage et de formation pour réduire au minimum le coût du wagon manoeuvré	19	—
H. H. DYER: Les installations modernes de sécurité et de signalisation (appareils centraux de block et de signalisation)	11	—

CHEMISCHE TECHNIEK

Vol. 57 — nr 9 van *September* 1950		
E. DALTON WHITE: How lookout oil gets H_2 for its hydrogenation operations	3	4
Styreneless rubber	1	2
A. C. CAMP e.a.: Control of multiple-effect evaporators	4	3
P. S. BUCKLEY: Sizing process equipment by statistical methods	3	2
M. SITTIG CAN: you afford to ignore Russia's chemical industry		2

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE BUILDER, Vol. 57 — nr 504 van *October* 1950		
The single-screw motorships „Pathfinder" and „Prospector"	9	15
The cargo motorship „Deerpool"	8	17
The cunard liner „Scythia"	2	6
THE WELDING JOURNAL, Vol. 29 — nr 9 van *September* 1950		
J. KOZIARSKI e.a.: Some Basic problems in design for aircraft welding	6	9
J. F. LINCOLN: Suggested new welding standards	3	—
F. L. BRANDT: Flash welding nonferrous materials	4	12
T. E. PIPER: „Heliarc" welding in production	6	16
H. N. HOCKENSMITH: Welded aluminum ammonium nitrate prilling tower	4	6
W. G. MUSCHLER: Welding at the railroad reclamation plant	6	19
J. RAYMOND WIRT: Development of production welding technique	5	6
D. P. 'OCONNOR: Electric utility welding in the shop and field	7	15
A. W. STEINBERGER e.a.: Crack sensitivity of aircraft steels	13	33
REVUE DE L'ALUMINIUM, Jg 27 — nr 169 van *September* 1950		
L. ALBERT: A propos des fils de contact en aluminium-acier pour tramways et trolleybus	5	6
Les toitures autoportantes	5	11
Le mat d'antenne du service des telecommunications	4	6
Les petits appareils de manutention	8	13
CH. GUINARD: Le soudage des métaux légers en atmosphère neutre	9	11

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

L·SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

Stelcon bedrijfsvloeren

Wil men ten volle profiteren van een bedrijfsvloer, dan dient deze vloer sterk, vlak en vlakblijvend te zijn. Meer dan 20 jaar ervaring op dit gebied hebben ons geleerd, hoe een dergelijke vloer gemaakt moet worden.
De verschillende soorten Stelcon vloeren, die wij in de handel brengen, zijn volkomen bestand tegen het moderne transport, waardoor steeds meer bedrijven er toe besluiten een Stelconvloer te nemen. Ook het Staatsvissershavenbedrijf te IJmuiden is hiervan overtuigd, gezien het feit, dat hier meer dan 10000 m² Gewassen Stelcon MS tegels voor de bevloering werden toegepast.

N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR
DE STEEG (HOLLAND)

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal bls.	Aantal fig.
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 145 — nr 10 van *September* 1950		
J. B. ALEXANDER e.a.: How to design openings in concrete dams	3	3
F. A. CLAMPA: Rebuilt yard rebuilds ships	2	3
D. T. CREMANS: El Paso rail cut cuts traffic problem	3	7
IDEM, Vol. 145 — nr 11 van 14 *September* 1950		
M. T. BENNET: The „safest inch"	3	6
Biggest radial gates work automatically	2	3
G. W. LAMB e.a.: Kansas' first all-welded bridge	2	3
J. FELD: Prestressing cuts homebuilding costs	2	4
IDEM, Vol. 145 — nr 12 van 21 *September* 1950		
How they're building Philadelphia's famed prestressed bridge	3	7
Brazil builds its biggest highway	2	4
How to use accoustic materials efficiently	3	2
Tunnel enlargement is taking 12 years	2	4
IDEM, Vol. 145 — nr 13 van 28 *September* 1950		
Rubber treated pavement to receive large scale test in Massachusetts	2	3
Rainmakers need a better yardstick	2	—
Precasting speeds factory construction	2	3
Alloy steel cuts maintenance costs in aggregate plant at buggs Island dam	2	6
The home team builds a stadium	1	7
THE DOCK AND HARBOUR AUTHORITY Vol. 31 — nr. 360 van *October* 1950		
The Port of Newcastle	6	6
E. S. TOOTH: Some modern cargo handling appliances	3	—
B. HELLSTROM: Model tests for Malmo harbour	4	7
CIVIL ENGINEERING, Vol. 20 — nr 9 van *September* 1950		
R. R. SHOEMAKER: Steel sheetpile cells form bulkhaed for Long Beach harbor expansion	4	10
R. M. BELT: Volvanic clinkers stabiliza fills on Hawaiian highway	2	6
W. V. GREELEY: Construction plant at Mount Morris Dam organized to meet fig16 specifications	5	9
W. J. GRESS: King-sized venturi measures New York water supply	3	6
R. E. JORGENSEN: Free roads versus toll roads	5	6
BUILDING DIGEST, Vol. 10 — nr 10 van *October* 1950		
Floor construction developments in Spain	1	2
Unconventional flooring in Sweden	1	2
Reinforced concrete ceilings in houses	1	2
Stronger concrete by vibration	1	1
Central heating in floor units	1	2
Transmission of noise inside buildings	1	3
J. GORDON PIERSON: Industrial floors	5	8
LA TECHNIQUE DES TRAVAUX, Jg 26 — nr 9—10 van *September-October* 1950		
R. BERNIS: Les bâtiments de l'electrification de la ligne Paris-Lyon	10	20
L. GAIN: Voutes monolithiques en béton armé de grande portée en Amérique du Nord	11	19
A. HORMIDAS: Le pont des arches sur la Meuse, à Liège	12	25
Note sommaire sur l'évolution des études des dispositifs d'étanchéité dans les portes d'écluse à secteur	13	21
L'OSSATURE METALLIQUE, Jg 15 — nr 10 van *October* 1950		
V. BOURGEOIS: Quelques realisations d'architecture métallique en Belgique	8	17
E. HENRION: Une interessante fabrication en série de réservoirs à double enveloppe et à pression	7	14
L. FABER: La reconstruction de la toiture de la Cathédrale Saint-Etienne à Vienne (Autriche)	5	7
G. BONO: Construction d'un pont au-dessus d'un ravin de grande profondeur en Italie	4	4
E. ROLAND: Le calcul des portiques continus de forme quelconque (I)	13	17
REVUE GENERALE DES ROUTES, Jg 20 — nr 224 van *September* 1950		
G. LINCKENHEYL: Enduits superficiels	32	5
R. PELTIER: Les remontées capillaires sous les chaussées et les pistes d'envol	10	8

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ARCHIV FÜR DIE GESAMMTE WÄRMETECHNIK, Jg 1 — nr 5/6 van 1950		
J. BOEHM: Verbrennungsdiagramme	6	7
F. GUTGESELL: Kraft- und Wärmetechnik in kleinen und mittleren Industriebetrieben (II)	7	12
E. GERBER: Die Wärmebedarfsberechnung von Räumen	6	2
L. KINKELDEI: Indirekte Vorwärmung von Gichtgas bei der Verbrennung in Dampfkesselfeuerungen	6	6
ARCHIV FÜR DIE GESAMTE WÄRMETECHNIK, Jg 1 — nr 7 van 1950		
W. NIEBERGALL: Beitrag zur Geschichte der Absorptions-Kälteanlagen	5	4
J. H. DANNIES: Ueber Diffusionskälteanlagen	9	6

MATERIALENKENNIS

STAHL UND EISEN, Jg 70 — nr 20 van 28 *September* 1950		
K. O. SPEITH e.a.: Beurteilung von Siemens-Martin-Ofen-Gewölbesteine durch Gewölbetemperaturmesung	7	12
W. BAUMGARDT: Entwicklung der Gewölbehaltbarkeiten von Siemens-Martin-Oefen in den Jahren 1937 bis 1949	3	7
H. FRERICH: Schäden an Silika-Gewölbesteinen im Siemens-Martin-Ofen mit gleichen Erscheinungsformen, aber verschiedenen Ursachen	4	5
W. BALMGARDT e.a.: Auswertung von Siemens-Martin-Ofendaten während einer ganzen Ofenreise	7	5
G. TRÖMEL: Die Herstellung von Stampfmassen aus Dolomit mit hoher Packungsdichte	5	—

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

In onze moderne proeflasserij werden aan de hand van materiaalanalyses, mechanische proeven en röntgenologisch onderzoek reeds vele lastechnische problemen opgelost. Voortdurend wordt nagegaan op welke wijze bepaalde constructies op de meest economische wijze kunnen worden gelast.
Onze deskundigen met hun veelzijdige ervaring op het gebied van lasproblemen, staan steeds gereed om U van voorlichting te dienen.

PHILIPS PRODUCTEN voor de industrie

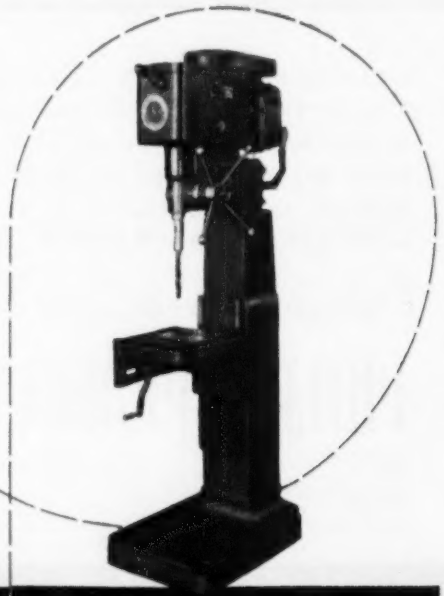
LASTOESTELLEN • LASSTAVEN • GELIJKRICHTERS • MAGNETISCHE FILTERS • COS. PHI CONDENSATOREN • RÖNTGENINSTALLATIES VOOR MATERIAAL-ONDERZOEK • MEETAPPARATEN • PHILIPS INFRAROOD-DROOGSTRALERS • ELECTRONENBUIZEN • ELECTRONENSTRAALBUIZEN • REGELBUIZEN • FOTOCEL-INSTALLATIES • REGELTRANSFORMATOREN • INSTALLATIES VOOR GELUIDSVERSTERKING EN VOOR MUZIEK BIJ DE ARBEID • HOOGFREQUENT - GENERATOREN • GLOEILAMPEN • GASONTLADINGSLAMPEN • ARMATUREN ENZ.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

moes

kolomboormachine

met traploze regeling van de spilsnelheden door ingebouwde variator en naar keuze zonder of met automatische aanzet.



Alleenverkoop:

Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | Telefoon 46974 en 40345

Hebt U plannen voor vernieuwing of verbetering van Uw ovens of ketels? Vraagt U dan eens bezoek van onze technische adviseurs. Wij maken voor U

vrijblijvend een bemetselings-ontwerp

Uit deze ontwerpen ziet U reeds hoe vakkundig en doordacht een bepaald object door ons wordt bekeken. Bij de uitvoering van ketelbemetseling en ovenbouw worden speciaal de vuurvaste Plibrico materialen verwerkt.

n.v. VOKOM

Directie

VOEGLOZE KETELBEMETSELING EN OVENBOUW MAATSCHAPPIJ

ROTTERDAM: Voorhaven 85-87 - Telefoon 35550

AANNEMERSBEDRIJF **P. AAFJES**
BEVERWIJK

KANTOOR: C. H. MOENSSTRAAT 9 - TELEFOON K 2510-4185

GRONDWERKEN
WEGENBOUW
WATERBOUW
SPRINGWERK
SLOOPWERK

Aannemersbedrijf A. J. BLIJLEVENS
Hortensiastraat 6 — BREDA — TELEFOON 8868
Beton-, Weg- en Waterbouwkundige Werken

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS, STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 14.

624.072.2.041.5

Een exacte rekenwijze bij de methode „Cross" voor statisch onbepaalde liggersystemen

door ir J. C. LE NOBEL

Summary: *Exact calculation by the method „Cross" of statically indeterminate bar systems.*

The method „Cross" generally used for calculating statically indeterminate bar systems has the drawback that it is an approximating method, although it is possible to attain accurate approximations rather quickly if one is prepared to do a lot of ciphering which however is an occasion for errors to be detected only by the improbability of the final result.

But in the converging series of the balancing moments a simple regularity may be proved: they are all geometrical series allowing their finite sums to be simply determined in the wellknown manner for $n = \infty$. Therefore employing symbolical instead of arithmetical notation proves useful in order to limit ciphering to the final result.

In this way the method „Cross" may be made exact at the same time limiting the opportunity for the errors a numerical operation offers.

Several instances are fully worked out to show how the exact method may be applied, using surveyable tables to determine the first terms of the series.

Sinds HARDY CROSS in 1932 in de „Transactions of the American Society of Civil Engineers" het denkbeeld naar voren bracht om statisch onbepaalde constructies te berekenen volgens de methode van de iteratieve momentenvereffening, wordt deze, de z.g. methode „Cross", zeer veelvuldig toegepast. De methode biedt het aantrekkelijke, dat op snelle wijze een benaderde grootte voor de statisch onbepaalde grootheden, in dit geval de knooppuntsmomenten, kan worden bepaald, met slechts zeer weinig mathematische kennis en bedrevenheid. Inderdaad betekent deze methode een geweldige vereenvoudiging, vergeleken bij de mathematische rekenwijzen, van welke de staticus vóór het ontstaan van de methode „Cross" zich moest bedienen. Voor hen, die zich van deze vereenvoudiging willen overtuigen, kan ik aanbevelen het kort geleden verschenen werk „Die Methoden der Rahmenstatik, door OTTO LUETKENS" te lezen, waarin alle bestaande rekenwijzen op een tamelijk ingewikkeld staaf-systeem geheel uitgewerkt worden toegepast.

Deze vereenvoudiging houdt tevens in — misschien het meest markante voordeel — dat het terrein van het berekenen van statisch onbepaalde constructies voor een zeer grote kring van technici toegankelijk werd, al maant dit tot voorzichtigheid.

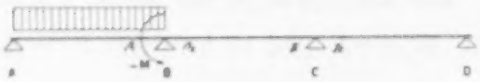
Hoe fraai de methode „Cross" ook is, het is — althans volgens de tot dusverre gevolgde behandeling — een benaderende rekenwijze, en hoewel dat de minder mathematisch geschoolde niet hindert omdat bij hem het zwaarst weegt, dàt hij het vroeger ontoegankelijke terrein kan betreden, bevredigt het de mathematisch denkende niet ten volle, dat hij bij een overigens geniaal bedachte methode met een benadering moet genoegen nemen, al kan de benadering ten koste van een grote hoeveelheid rekenwerk net zo groot worden gemaakt als hij wenst. Een ander — practisch — bezwaar is, dat bij het samenstellen van Cross-tabellen, door het vele, zij het ook eenvoudige, rekenwerk de kans op rekenfouten groot is; de contrôle van de knooppunts-evenwichten is niet afdoende om ze te ontgaan. Vooral door de neiging om de tabellen zo veel mogelijk te vereenvoudigen en samen te trekken, gaat veel van de overzichtelijkheid verloren en geheel opnieuw doorrekenen is nodig, wanneer uit het eindresultaat een fout of een onwaarschijnlijkheid wordt ontdekt.

De aantrekkelijkheid van de methode „Cross" zou dan ook vergroot worden, wanneer zij exact gemaakt kon worden en wanneer het cijferwerk verminderd zou worden. Het eerste zal kunnen worden verkregen wanneer in de divergerende reeksen van vereffenende momenten, welke bij gevallen met meer dan één Cross-knooppunt een oneindig aantal termen hebben, een zekere wetmatigheid zou kunnen worden gevonden, welke van zodanig karakter is, dat op eenvoudige wijze langs mathematische weg de som voor $n = \infty$ kan worden bepaald. Wordt verder getracht zo lang mogelijk met symbolen in plaats van met cijfers te werken, dan vermindert het cijferwerk, daarmede ook de kans op cijferfouten, en de overzichtelijkheid wordt gunstiger.

Dat de gewenste wetmatigheid inderdaad aanwezig is en doelmatig gebruikt kan worden, wordt in dit artikel aangetoond; zij is van eenvoudige aard, waardoor sommatie met weinig mathematische kennis mogelijk is.

Als voorbeeld om de wetmatigheid te zien verschijnen, wordt een over vier steunpunten doorgaande ligger A-B-C-D gekozen, die over het veld A-B is belast met een gelijkmatige belasting. De knooppunten B en C zijn dan Cross-knooppunten, zij worden derhalve in eerste instantie vastgehouden. In A en D kan verdraaiing optreden, deze punten gelden als scharnieren. Om het gebeuren bij een Cross-vereffening zo duidelijk mogelijk voor te stellen, is slechts één der uiterste velden belast; er treedt dan slechts één denkbeeldig inklemmingsmoment M op, dat negatief is. Wordt knooppunt B losgelaten, dan worden door de staven BA en BC momenten opgewekt, welke resp. gelijk zijn aan $-M\beta_1$ en $-M\beta_2$, wanneer β_1 en β_2 de z.g. verdelings-

TABEL I

Schema				
Knooppunt	B		C	
Staaf	BA	BC	CB	CD
Verd.-factor	β_1	β_2	γ_1	γ_2
Primair moment	$-M$	—	—	—
	$+M\beta_1$	$+M\beta_2$		
			$+\frac{1}{2}M\beta_2$	
			$-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_1$	$-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_2$
		$-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_1$		
	$+\frac{1}{2}M\beta_1\beta_2\gamma_1$	$+\frac{1}{2}M\beta_2^2\gamma_1$		
			$+\frac{1}{4}M\beta_2^2\gamma_1$	
			$-\frac{1}{4}M\beta_2^2\gamma_1^2$	$-\frac{1}{4}M\beta_2^2\gamma_1\gamma_2$
		$-\frac{1}{8}M\beta_2^2\gamma_1^2$		
	$+\frac{1}{8}M\beta_1\beta_2^2\gamma_1^2$	$+\frac{1}{8}M\beta_2^3\gamma_1^2$		
			$+\frac{1}{8}M\beta_2^3\gamma_1^2$	
			$-\frac{1}{8}M\beta_2^3\gamma_1^3$	$-\frac{1}{8}M\beta_2^3\gamma_1^2\gamma_2$
		$-\frac{1}{16}M\beta_2^3\gamma_1^3$		
	$+\frac{1}{16}M\beta_1\beta_2^3\gamma_1^3$	$+\frac{1}{16}M\beta_2^4\gamma_1^3$		
enz.				
Som	$\Sigma_{BA} = M\left(-1+\frac{\beta_1}{1-\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1}\right)$	$\Sigma_{BC} = M\frac{\beta_2(1-\frac{1}{2}\gamma_1)}{1-\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{CB} = M\frac{\frac{1}{2}\beta_2(1-\gamma_1)}{1-\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{CD} = M\frac{-\frac{1}{2}\beta_2\gamma_2}{1-\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1}$
Contrôle	$\Sigma_{BA}+\Sigma_{BC} = -M$		$\Sigma_{CB}+\Sigma_{CD} = 0$	

factoren in B zijn ($\beta_1 + \beta_2 = 1$). Het moment $+M\beta_2$ veroorzaakt een overdrachtsmoment $+\frac{1}{2}M\beta_2$, dat door de staaf BC op het knooppunt C werkt. De tegenwerkende momenten in C zijn dan $-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_1$ resp. $-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_2$, wanneer γ_1 en γ_2 de verdelingsfactoren in C zijn ($\gamma_1 + \gamma_2 = 1$). Het moment $-\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_1$, door C op staaf CB uitgeoefend, veroorzaakt vervolgens een overdrachtsmoment op knooppunt B ter grootte van $-\frac{1}{4}M\beta_2\gamma_1$, en zo gaat het spel tot in het oneindige door.

In tabel I is het gebeuren voorgesteld voor een serie vereffeningen, en dan blijkt, dat in elk der kolommen elk der termen uit de voorgaande door vermenigvuldiging met dezelfde factor ontstaat, m.a.w. elk der series stelt een meetkundige reeks voor; de reden ρ van alle reeksen is in dit geval $\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1$, zijnde het product van drie echte breuken, hetgeen de snelle convergentie van de Cross-momenten verklaart, en waarmede, aangezien $\rho < 1$, tevens de convergentie zelf is bewezen. De sommatie gaat volgens $\Sigma = \frac{t_1}{1-\rho}$. In de tabel is de sommatie geschied, en voor contrôle wordt nagegaan of $\Sigma_{BA} + \Sigma_{BC} = -M$ en $\Sigma_{CB} + \Sigma_{CD} = 0$ (denk hierbij aan $\beta_1 + \beta_2 = \gamma_1 + \gamma_2 = 1$). In de tabel zijn de vereffenende momenten een regel lager dan de knooppuntsmomenten geplaatst, en de overdrachtsmomenten een regel lager dan de vereffenende momenten, een en ander ter verduidelijking van hetgeen zich afspeelt.

In tabel II is de zelfde ligger gekozen, doch nu aan het niet-belaste uiteinde ingeklemd; ook hier verschijnen convergerende meetkundige reeksen, met een reden van hetzelfde karakter als bij het geval van tabel I, doch met andere aanvangstermen, omdat thans de verdelingsfac-

TABEL II

Schema					
Knooppunt	A	B		C	
Staaf	$A\,B$	$B\,A$	$B\,C$	$C\,B$	$C\,D$
Verd.-factor	—	β_1	β_2	γ_1	γ_2
Primair moment	—	—	—	—	$+M$
				$-M\gamma_1$	$-M\gamma_2$
			$-\frac{1}{2}M\gamma_1$		
		$+\frac{1}{2}M\beta_1\gamma_1$	$+\frac{1}{2}M\beta_2\gamma_1$		
	$+\frac{1}{4}M\beta_1\gamma_1$			$+\frac{1}{4}M\beta_2\gamma_1$	
				$-\frac{1}{4}M\beta_2\gamma_1^2$	$-\frac{1}{4}M\beta_2\gamma_1\gamma_2$
			$-\frac{1}{8}M\beta_2\gamma_1^2$		
		$+\frac{1}{8}M\beta_1\beta_2\gamma_1^2$	$+\frac{1}{8}M\beta_2^2\gamma_1^2$		
	$+\frac{1}{16}M\beta_1\beta_2\gamma_1^2$			$+\frac{1}{16}M\beta_2^2\gamma_1^2$	
				$-\frac{1}{16}M\beta_2^2\gamma_1^3$	$-\frac{1}{16}M\beta_2^2\gamma_1^2\gamma_2$
			$-\frac{1}{16}M\beta_2^2\gamma_1^3$		
		$+\frac{1}{16}M\beta_1\beta_2^2\gamma_1^3$	$+\frac{1}{16}M\beta_2^3\gamma_1^3$		
	$+\frac{1}{64}M\beta_1\beta_2^2\gamma_1^3$			$+\frac{1}{64}M\beta_2^3\gamma_1^3$	
				$-\frac{1}{64}M\beta_2^3\gamma_1^4$	$-\frac{1}{64}M\beta_2^3\gamma_1^3\gamma_2$
enz.					
Som	$\Sigma_{AB} = M\dfrac{\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1}{1-\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{BA} = M\dfrac{\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1}{1-\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{BC} = M\dfrac{\frac{1}{2}\gamma_1(-1+\beta_2)}{1-\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{CB} = M\dfrac{\gamma_1(-1+\frac{1}{2}\beta_2)}{1-\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1}$	$\Sigma_{CD} = M\dfrac{-\gamma_2}{1-\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1}$
Contrôle		$\Sigma_{BA} + {}_{BC}\Sigma = 0$		$\Sigma_{CB} + \Sigma_{CD} = -M$	

toren een andere waarde hebben, terwijl tevens een reeks voor het inklemmingsmoment bij A optreedt.

Ook voor andere, meer ingewikkelde gevallen blijken steeds enkelvoudige meetkundige reeksen op te treden, zolang wij met open staafstelsels te doen hebben. Een der meest markante kenmerken van de reeksen is, dat voor een bepaald geval de reden van alle reeksen dezelfde is, hetgeen zoals wij aan de voorbeelden zullen zien, sterk verminderend op het cijferwerk werkt.

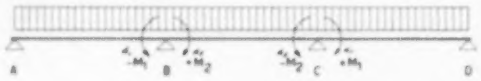
Gesloten raamwerken zijn ook onderzocht, waarbij bleek dat samengestelde reeksen optreden, waardoor de eenvoud verloren gaat; intussen zal een nadere studie wellicht in de samengesteldheid een eenvoudige wetmatigheid ontdekken.

Bij symmetrische raamwerken ontstaan, onder gebruikmaking van de symmetrie, eenvoudige reeksen, zoals bij de voorbeelden 4 en 5 zal worden vertoond.

Is het feit van het ontstaan van meetkundige reeksen bekend, dan kan de vereffening zeer snel geschieden, omdat geëindigd kan worden wanneer twee termen van elk der reeksen zijn neergeschreven; voorts kan met voordeel worden gebruik gemaakt van cyclische of symmetrische verwisseling wanneer méér dan één primair moment aanwezig is, zoals uit de voorbeelden zal blijken.

Aanbevolen moet worden om de procedure overzichtelijk op te tekenen. De Amerikaanse methode, om de vereffening in de schema-figuur bij te schrijven, (zie b.v. de originele publicatie van Cross en voorbeeld 5), is onduidelijk; de tabel-vorm is beter en dan zodanig op te stellen, dat elk onderdeel van de vereffening een eigen regel heeft. Ook verdient het aanbeveling om elk der primaire momenten afzonderlijk te vereffenen; in de tabellen wordt dan met een waarde van $+1$ of -1 gewerkt, waarna na de sommatie de juiste waarde $+M$ of $-M$ wordt ingevuld. Diverse

TABEL III

Schema				
Knooppunt	*B*		*C*	
Staaf	*B A*	*B C*	*C B*	*C D*
Verd.-factor	α_1	α_2	α_2	α_1
Primair moment	$-M_1\,(-1)$	—	—	—
	$+\alpha_1$	$+\alpha_2$		
			$+\frac{1}{2}\alpha_2$	
			$-\frac{1}{2}\alpha_2^2$	$-\frac{1}{2}\alpha_1\alpha_2$
	$+\frac{1}{4}\alpha_1\alpha_2^2$	$-\frac{1}{4}\alpha_2^2$		
		$+\frac{1}{4}\alpha_2^2$		
			$+\frac{1}{8}\alpha_2^3$	
			$-\frac{1}{8}\alpha_2^4$	$-\frac{1}{8}\alpha_1\alpha_2^3$
enz.	$+\frac{1}{16}\alpha_1\alpha_2^4$	$-\frac{1}{16}\alpha_2^4$		
		$+\frac{1}{16}\alpha_2^6$		
Som	$-1+\dfrac{\alpha_1}{1-\frac{1}{4}\alpha_2^2}$			
Primair moment	—	$+M_2\,(+1)$	—	—
Som	$-\dfrac{\alpha_1}{1-\frac{1}{4}\alpha_2^2}$			
Primair moment	—	—	$-M_2\,(-1)$	—
Som	$+\dfrac{\frac{1}{2}\alpha_1\alpha_2}{1-\frac{1}{4}\alpha_2^2}$			
Primair moment	—	—	—	$+M_1\,(+1)$
Som	$+\dfrac{\frac{1}{2}\alpha_1\alpha_2}{1-\frac{1}{4}\alpha_2^2}$			

handboeken geven de waarden van de primaire momenten voor allerlei belastinggevallen, zodat hierover niet verder zal worden uitgewijd.

De bepaling van de verdelingsfactoren zij hier in het kort vermeld. Drie gevallen doen zich voor, zoals in nevenstaande figuur 1 staat aangegeven.

De formules geven het verband tussen de verdraaiingshoek en het daarmede corresponderend moment bij een staaf, welke aan het andere einde resp. is ingeklemd, vrij opgelegd en loodrecht op de staafas verplaatsbaar is ingeklemd.

Het laatste geval komt voor bij symmetrie-gevallen (het ingeklemde einde is dan het midden van de staaf).

De verdelingsfactoren verhouden zich als

$$M_1 : M_2 : M_3 = \frac{4\,I_1}{l_1} : \frac{3\,I_2}{l_2} : \frac{I_3}{l_3}\,,$$

terwijl zij in elk knooppunt tezamen gelijk aan de eenheid zijn.

Opgemerkt zij hier, dat voor staven met veranderlijke doorsnede de bepaling van de verdelingsfactoren b.v. kan geschieden met de in „R. Guldan-Rahmentragwerke und Durchlaufträger" voorkomende tabellen.

Nu de gedachtengang van de exacte rekenwijze hierboven is uiteengezet, willen wij enige voorbeelden geven om te demonstreren hoe met de methode kan worden gewerkt.

Voorbeeld 1.

Een ligger op 4 steunpunten met gelijke vekden l en constante doorsnede is over de gehele lengte gelijkmatig belast met q t/m'. Gevraagd het moment boven de tussensteunpunten.

Tabel III geeft de bewerking. Voor het moment $-M_1$ in staaf *BA* zijn de eerste termen van de reeksen opgeschreven,

in de eerste kolom is de sommatie uitgevoerd. De andere kolommen behoeven niet gesommeerd te worden, omdat de sommatie van de eerste kolom het antwoord op de gestelde vraag reeds geeft en slechts nut zou hebben voor de contrôle.

De sommen van de eerste kolom, behorende bij de primaire momenten $+ M_2$ in BC, $- M_2$ in CB en $+ M_1$ in CD worden terstond neergeschreven door symmetrische en teken-verwisseling van de gegevens uit de vereffeningstabel van $- M_1$ in BA.

Het resulterende moment M in staaf BA bij punt B wordt dan:

$$M_B = M_1 \cdot \left(-1 + \frac{\alpha_1}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2^2} \right) - M_2 \cdot \frac{\alpha_1}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2^2} -$$

$$- M_2 \cdot \frac{\frac{1}{2}\alpha_1\alpha_2}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2^2} + M_1 \cdot \frac{\frac{1}{2}\alpha_1\alpha_2}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2^2} =$$

$$= - M_1 + (M_1 - M_2) \cdot \frac{\alpha_1 (1 + \frac{1}{2}\alpha_2)}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2^2} =$$

$$= - M_1 + (M_1 - M_2) \cdot \frac{\alpha_1}{1 - \frac{1}{2}\alpha_2}$$

Nu is: $M_1 = \frac{1}{8}\, q\, l^2$.

$M_2 = \frac{1}{12}\, q\, l^2$.

$\alpha_1 = \frac{3}{7}$.

$\alpha_2 = \frac{4}{7}$.

zodat $M = -\frac{1}{8} q\, l^2 + \frac{1}{24} q\, l^2 \cdot \frac{3}{5} = -\frac{1}{10}\, q\, l^2$, welke bekende uitkomst de juistheid van de berekening bewijst. Opgemerkt kan worden, dat voor M_B precies de zelfde formule geldt wanneer de stijfheidsfactoren van de velden $\frac{I}{l}$ ongelijk zijn, slechts krijgen α_1 en α_2 een andere waarde.

Voorbeeld 2.

Een ligger op 5 steunpunten, aan de einden ingeklemd, met gelijke velden met ongelijke doorsneden, is belast zoals figuur 2 aangeeft.

Gevraagd worden de steunpuntsmomenten.

Bij het vasthouden van de knooppunten B, C, D en E ontstaan 4 inklemmingsmomenten, resp. $+ M_1$, $- M_1$, $+ M_2$ en $- M_2$, waarvan de momenten $- M_1$ en $+ M_2$ samengetrokken kunnen worden bij de vereffening tot een moment $+ M_3$, werkend op C aan de zijde van D. De verdelingsfactoren in de punten B, C en D worden resp. genoemd β_1 en β_2, γ_1 en γ_2, δ_1 en δ_2.

De bewerking staat in tabel IV aangegeven. De sommatie is in alle kolommen geschied, doch het is voldoende om van elk der knooppunten B, C en D slechts één der twee kolommen te sommeren.

In dit voorbeeld blijkt de reden van de reeksen uit 2 termen te bestaan. In het algemeen geldt voor een doorgaande ligger op n steunpunten, dat, wanneer de verdelingsfactoren links en rechts van het steunpunt k_i genoemd worden α_i en β_i, de reden ρ kan worden voorgesteld door

$$\rho = \frac{1}{2} \sum_{2}^{n-2} \alpha_i \cdot {}_1\beta_i.$$

Uit de gegevens volgt:

$$M_1 = \frac{1}{12} q_1 l^2 = 800 \text{ kgm}$$

$$M_2 = \frac{1}{12} q_2 l^2 = 1600 \text{ kgm}$$

$$M_3 = M_2 - M_1 = 800 \text{ kgm}$$

$$\beta_1 = \frac{1}{3}, \quad \beta_2 = \frac{2}{3}.$$

$$\gamma_1 = \frac{2}{5}, \quad \gamma_2 = \frac{3}{5}.$$

$$\delta_1 = \frac{3}{7}, \quad \delta_2 = \frac{4}{7}.$$

$$\mu = \frac{84}{73}.$$

Nu wordt:

$$- M_A = -800 \cdot \frac{1}{6} \left(1 + \frac{1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 84}{4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 73} \right) +$$

$$+ 1600 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{84}{73} + 800 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{84}{73} =$$

$$= -143{,}6 + 13{,}2 + 30{,}7 = -99{,}7 \text{ tm}.$$

$$M_B = -800 \cdot \frac{1}{3} \left(1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{84}{73} \right) +$$

$$+ 1600 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{84}{73} + 800 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{84}{73} =$$

$$= -286{,}5 + 26{,}3 + 61{,}4 = -199{,}0 \text{ tm}$$

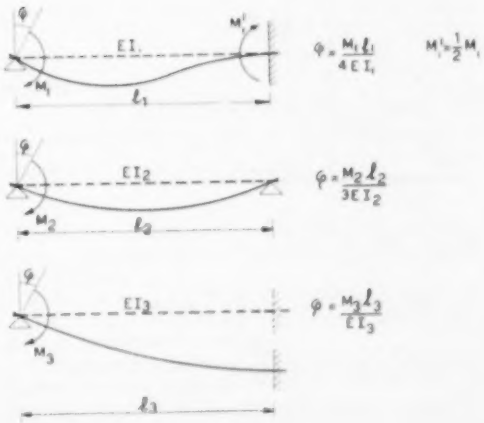


Fig. 1.

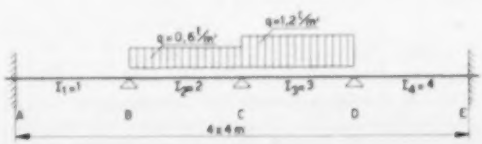
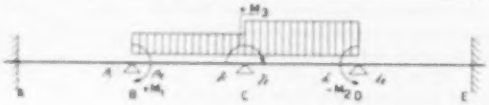


Fig. 2.

Schema				
Knooppunt	*A*	*B*		*C*
Staaf	*A B*	*B A*	*B C*	*C B*
Verd.-factor	—	β_1	β_2	γ_1
Primair moment	—	—	$+ M_1 (+ 1)$	—
	$-\frac{1}{2}\beta_1$	$-\beta_1$	$-\beta_2$	$-\frac{1}{2}\beta_2$
			$+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1$	$+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1$
	$-\frac{1}{4}\beta_1\beta_2\gamma_1$	$-\frac{1}{4}\beta_1\beta_2\gamma_1$	$-\frac{1}{4}\beta_2^2\gamma_1$	$-\frac{1}{4}\beta_2^2\gamma_1$
			$+\frac{1}{8}\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$+\frac{1}{8}\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$
enz.	$-\frac{1}{8}\beta_1\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$-\frac{1}{8}\beta_1\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$-\frac{1}{8}\beta_2^2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$-\frac{1}{8}\beta_2^2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$ $+\frac{1}{8}\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)^2$
Som	$-\frac{1}{2}\beta_1(1+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1\mu)$, waarin $\mu = \frac{1}{1-\frac{1}{2}(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)}$	$-\beta_1(1+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1\mu)$	$1-\beta_2\{1-\frac{1}{2}\gamma_1(1-\frac{1}{2}\beta_2)\mu\}$	$-\frac{1}{2}\beta_2\{1-\gamma_1(1-\frac{1}{2}\beta_2)\mu\}$
Primair moment	—	—	—	—
Som	$+\frac{1}{4}\beta_2\gamma_1\delta_1\mu$	$+\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1\delta_1\mu$	$-\frac{1}{2}\gamma_1\delta_1(1-\beta_2)\mu$	$-\frac{1}{2}\gamma_1\delta_1(1-\frac{1}{2}\beta_2)\mu$
Primair moment				$-M_1$
	$+\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1$	$+\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1$	$-\frac{1}{2}\gamma_1$	$-\gamma_1$
			$+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1$	$+\frac{1}{2}\beta_2\gamma_1$
			$-\frac{1}{8}\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$-\frac{1}{8}\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$
enz.	$+\frac{1}{8}\beta_1\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$+\frac{1}{8}\beta_1\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$+\frac{1}{8}\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$	$+\frac{1}{8}\beta_2\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)$ $-\frac{1}{8}\gamma_1(\beta_2\gamma_1+\gamma_2\delta_1)^2$
Som	$+\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1\mu$	$+\frac{1}{2}\beta_1\gamma_1\mu$	$-\frac{1}{2}\gamma_1(1-\beta_2)\mu$	$-\gamma_1(1-\frac{1}{2}\beta_2)\mu$

$$M_A = -800 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}\left(1 - \frac{2}{5}\left(1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3}\right)\frac{84}{73}\right) -$$

$$- 1600 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{7}\left(1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3}\right)\frac{84}{73} - 800 \cdot$$

$$- 800 \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3}\right)\frac{84}{73} = -164{,}4 - 131{,}5 -$$

$$- 800{,}0 - 306{,}8 = -1402{,}7 \text{ tm}$$

$$M_B = -800 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{84}{73} +$$

$$+ 1600 \cdot \frac{4}{7}\left(1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{84}{73}\right) + 800 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{84}{73} =$$

$$= -52{,}6 + 981{,}0 + 158{,}0 = -1086{,}4 \text{ tm}$$

$$M_C = -800 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{84}{73} +$$

$$+ 1600 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7}\left(1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{84}{73}\right) + 800 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{84}{73} =$$

$$= -26{,}3 + 491{,}5 + 59{,}1 = +524{,}3 \text{ tm}$$

Het hier gekozen voorbeeld is ontleend aan „ir W. C. Coeplin — Berekening van Staafwerken volgens de methode Cross", waar de numerieke vereffening is uitgevoerd; in het hier volgende staatje zijn de uitkomsten van de beide methoden verenigd.

moment in punt	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*
volgens exacte vereffening	+99,7	−199,0	−1402,7	−1086,4	+524,3
volgens Cross vereffening	+105	−202	−1405	−1080	+530

Hieruit blijkt, dat de uitkomsten goed overeenstemmen, doch tevens, dat, vooral ten opzichte van de punten *A* en

	D		E
CD	DC	DE	ED
γ_2	δ_1	δ_2	—
—	—	—	—
$+ \frac{1}{2}\beta_2\gamma_2$ $- \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2\delta_1$ $+ \frac{1}{8}\beta_2\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $- \frac{1}{16}\beta_2\gamma_2\delta_1(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $+ \frac{1}{32}\beta_2\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)^2$	$+ \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2$ $- \frac{1}{8}\beta_2\gamma_2\delta_1$ $+ \frac{1}{16}\beta_2\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $- \frac{1}{16}\beta_2\gamma_2\delta_1(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$	$- \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2\delta_2$ $- \frac{1}{16}\beta_2\gamma_2\delta_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$	$- \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2\delta_2$ $- \frac{1}{16}\beta_2\gamma_2\delta_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$
$+ \frac{1}{2}\beta_2\gamma_2(1 - \frac{1}{4}\delta_1)\mu$	$+ \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2(1 - \delta_1)\mu$	$- \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2\delta_2\mu$	$- \frac{1}{4}\beta_2\gamma_2\delta_2\mu$
—	$- M_2(-1)$	—	—
$+ \frac{1}{2}\delta_1\{1 - \gamma_2(1 - \frac{1}{4}\delta_1)\mu\}$	$- 1 + \delta_1\{1 - \frac{1}{4}\gamma_2(1 - \frac{1}{4}\delta_1)\mu\}$	$+ \delta_2(1 + \frac{1}{4}\gamma_2\delta_1\mu)$	$+ \frac{1}{2}\delta_2(1 + \frac{1}{4}\gamma_2\delta_1\mu)$
$+ M_2$ $M_2 - M_1(+1)$			
$- \gamma_2$ $+ \frac{1}{4}\gamma_2\delta_1$ $- \frac{1}{8}\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $+ \frac{1}{16}\gamma_2\delta_1(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $- \frac{1}{32}\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)^2$	$- \frac{1}{2}\gamma_2$ $+ \frac{1}{2}\gamma_2\delta_1$ $- \frac{1}{4}\gamma_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$ $+ \frac{1}{8}\gamma_2\delta_1(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$	$+ \frac{1}{2}\gamma_2\delta_2$ $+ \frac{1}{8}\gamma_2\delta_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$	$+ \frac{1}{4}\gamma_2\delta_2$ $+ \frac{1}{16}\gamma_2\delta_2(\beta_2\gamma_1 + \gamma_2\delta_1)$
$1 - \gamma_2(1 - \frac{1}{4}\delta_1)\mu$	$- \frac{1}{2}\gamma_2(1 - \delta_1)\mu$	$+ \frac{1}{2}\gamma_2\delta_2\mu$	$+ \frac{1}{4}\gamma_2\delta_1\mu$

E, de iteratieve vereffening niet ver genoeg is doorgevoerd.

In *De Ingenieur* nr 29 van 1946 geeft prof. dr ir C. B. Biezeno voor dit zelfde geval ook de uitkomst volgens een exacte berekening (vermoedelijk volgens een der klassieke methoden); nauwkeurige overeenstemming met de hier gevolgde exacte rekenwijze is aanwezig behalve dat prof. B. voor het moment in E een onjuiste waarde opgeeft.

(Wordt vervolgd).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

625.711.3(73) ; 336.255

Tolwegen in Amerika

In het tijdschrift *Civil Engineering* van Juni 1950 komt onder de titel „The turnpike-Pennsylvania's largest business venture" een artikel voor van Farley Gannett, dat zeker de belangstelling zal hebben van hen die zich met vraagstukken, het wegverkeer betreffende, bezighouden, hetgeen niet wil zeggen dat de daarin weergegeven denkbeelden aanstonds ook voor Nederland toepassing zouden kunnen vinden.

In dit artikel wordt een pleidooi gehouden voor het in Amerika steeds meer toegepaste systeem van tolwegen voor de grote doorgaande verbindingen.

Na een overzicht te hebben gegeven van de belangrijkste in gebruik en in aanleg zijnde tolwegen, wordt meer in het bijzonder ingegaan op de wijze waarop deze worden tot stand gebracht en gefinancierd, waarbij de Pennsylvania Turnpike als voorbeeld wordt gekozen.

Achterstaand staatje geeft een overzicht van de in gebruik of in aanleg zijnde wegen.

Wanneer de Pennsylvania tolweg, waarvan het middendeel ter lengte van 160 mijl reeds in gebruik is genomen, geheel zal zijn voltooid, zal een 327 mijl lange autosnelweg zonder gelijkvloerse kruisingen tussen Philadelphia en Youngstown zijn tot stand gebracht.

weg	lengte in mijlen	kosten in mill. dollars	kosten per mijl in duizend dollars	stand van het werk
Pennsylvania Turnpike middendeel	160	70	461	in gebruik
Idem. oost. deel	100	86	861	in uitvoering
Idem. west. deel	67	78	1160	in uitvoering
Maine Turnpike	45	20.[6]	450	in gebruik
New Jersey Turnpike	118	220	1900	in uitvoering
Oklahoma City-Tulsa	100	35	350	ontworpen
Ohio-Youngstown-Toledo	200	250	1250	ontworpen
New York-Buffalo Thruway	425	500	1200	goedgekeurd

De aanleg en de financiering van een dergelijke weg geschiedt op geheel andere wijze als bij ons gebruikelijk is.

De werken worden geheel voorbereid, ontworpen en uitgevoerd door een daartoe op te richten Maatschappij onder supervisie van de overheid. De Maatschappij ontvangt slechts een subsidie van de overheid voor het verrichten van het vooronderzoek, het maken van verkeersanalyses en het opmaken van een voorlopig plan. Nadat dit is goedgekeurd worden obligaties uitgegeven tot een bedrag van de geraamde kosten. De enige zekerheid voor deze obligaties ligt in de toekomstige opbrengst van de tollen. Uit de opbrengst van de obligaties wordt de gehele verdere uitvoering van het werk, met inbegrip van de grondaankoop, gefinancierd, terwijl onderhoud, bediening, aflossing en rente uit de tolopbrengsten moeten worden betaald.

Blijkens de verstrekte gegevens voldoet deze wijze van werken goed. De Pennsylvania Turnpike heeft een bedrijfskapitaal van 239 millioen dollar, de jaarlijkse inkomsten aan tollen worden na voltooiing geschat op ruim 23 millioen dollar.

De obligaties geven een rente van 3¼% en worden aan de beurs verhandeld tegen een koers van 109. Ook van andere Maatschappijen, die soms een lagere rente geven, staan de obligaties boven pari.

De geheven tol bedraagt ongeveer 1 dollarcent per mijl.

In het eerste jaar bedroegen de inkomsten voor het in 1941 voltooide deel van de Pennsylvania Turnpike ruim 3.000.000 dollar. In 1948 waren de jaarlijkse inkomsten gestegen tot ruim 6.300.000 dollar tegen exploitatiekosten van 1.300.000 dollar, zodat rond 5.000.000 dollar overbleef voor rente en aflossing. Geschat wordt, dat het eerste jaar na voltooiing van de oostelijke uitbreiding ruim 2.250.000 voertuigen per jaar van de weg gebruik zullen maken, d.i. ruim 6000 per dag, hetgeen belangrijk minder is dan op de drukste wegen in Nederland (den Haag-Rotterdam 9 à 10.000).

Alle tolwegen zijn uitgevoerd met gescheiden banen, ieder met twee rijstroken met uitzondering van het Noordelijke deel naar de New Yersey-weg, welke 2 rijbanen met elk drie stroken heeft, terwijl de mogelijkheid tot verbreding met een vierde rijstrook is opengehouden.

Als voordelen van de gevolgde financieringsmethoden worden opgegeven, dat op deze wijze goede wegen worden tot stand gebracht, zonder dat de overheid hierin belangrijke bedragen behoeft te investeren en voorts, dat de zekerheid bestaat, dat de werken, eenmaal aangevangen, zo snel mogelijk zullen worden voltooid, doordat, daar de inkomsten eerst zullen gaan vloeien na openstelling van de weg, op de ondernemers een sterke drang zal worden uitgeoefend het in de werken geïnvesteerde kapitaal zo snel mogelijk rendabel te maken.

Geschat wordt, dat om het wegennet in de Verenigde Staten op een peil te brengen dat overeenkomt met de huidige verkeerseisen, een bedrag van 40 billioen dollar nodig zal zijn. Gemeend wordt dat de tolweg, althans gedeeltelijk, de financiële moeilijkheden zal oplossen.

In hetzelfde nummer van *Civil Engineering* komt nog een kort artikeltje voor waarin de aandacht wordt gevestigd op de opposities, welke op het derde Highway Transportation Congress te Washington tegen het bovenbeschreven financierings-systeem werd gevoerd door Roy E Jorgensen, hoofdingenieur van „The Connecticut Highway Department", die dit systeem ongezond noemt.

Als bezwaar voert hij o.m. aan, dat lang niet iedereen van de tolweg gebruik zal kunnen maken doordat het aantal aansluitingen erop beperkt is. Nieuwe aansluitingen zullen slechts worden gemaakt indien verwacht wordt dat het aantal auto's, dat hiervan gebruik zal maken, zo groot is, dat de kosten van de voor de aansluiting nodige werken worden gedekt. Een groot gedeelte van het verkeer zal van de oude wegen gebruik moeten blijven maken, zonder de hoop te kunnen koesteren dat deze zullen worden verbeterd. Verbetering toch van deze wegen zou de financiële uitkomsten van de tolweg ongunstig beïnvloeden.

Van andere zijde werd bepleit de opbrengst van de benzine en motorrijtuigen-belasting geheel aan de verschillende staten te doen toekomen, teneinde hieruit een fonds te vormen ten behoeve van de verbetering van het wegennet.

W.

VERBETERING

De in acht te nemen veiligheidscoëfficiënt bij het gebruik van diepsonderingen voor het bepalen van de toelaatbare paalbelasting.

In *De Ingenieur* no. 25 van 23 Juni blz. B. 70 moet de in fig. 4 aangegeven diepte beneden de paalpunt door een factor 2 worden gedeeld. Voor de in de tekst in verband met deze grafiek genoemde dieptematen geldt hetzelfde. Ir F. C. de Nie was zo vriendelijk hierop te wijzen.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 14: Een exacte rekenwijze bij de methode „Cross" voor statisch onbepaalde liggersystemen, door ir J. C. le Noble. *(Wordt vervolgd).* — Korte Technische Berichten: Tolwegen in Amerika, door W. — Verbetering.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

GEPANTSERDE
GIETSTALEN
AFSLUITERS

AMAG HILPERT

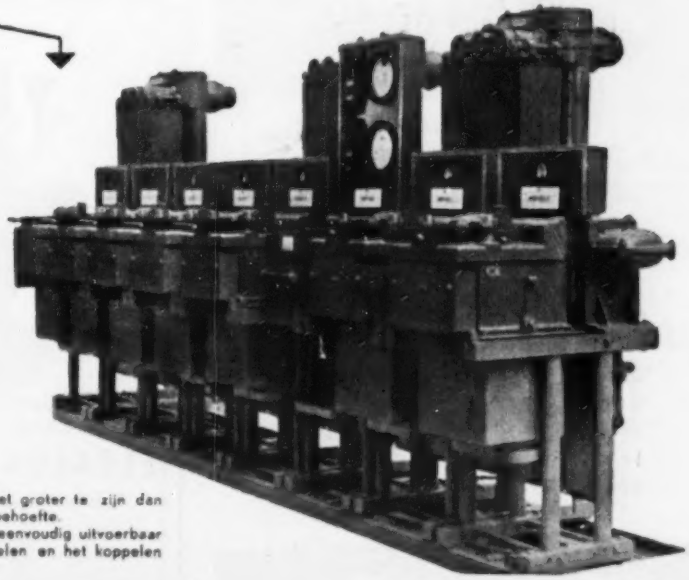
van het voortreffelijke Amag-Hilpert-fabrikaat zijn thans weder uit voorraad te leveren.

De zekerste dichting is bereikt door het op gietstaal oplassen in onscheidbare legering der afsluitringen.

Waar men de beste afsluiters wenst, plaatst men Amag-Hilpert

BTN TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND
SINGEL 146 · AMSTERDAM-C. · TELEFOON 38241-35528

Logische, overzichtelijke samen-bouw



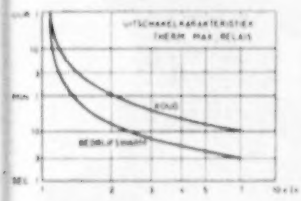
Een batterij van Hazemeyer schakelpanelen bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste eenheden wier rails tot een doorlopend railsysteem zijn gekoppeld.
Het aantal panelen behoeft niet groter te zijn dan nodig is voor de momentele behoefte.
Uitbreiding van de installatie is eenvoudig uitvoerbaar door het bijplaatsen van panelen en het koppelen van hun rails.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

KLEIN EN ... feilloos

DKT 10



3-polige motorbeveiligingsschakelaar met relais, instelbaar tot 1,6-voudige stroomwaarde.

De constante qualiteit van het gebruikte bimetaal waarborgt bedrijfszekerheid onder alle omstandigheden. Contacten van zuiver zilver, met tweevoudige onderbreking per phase.

even goed en belangrijk goedkoper dan buitenlandsche fabrieksaas!

Bandora

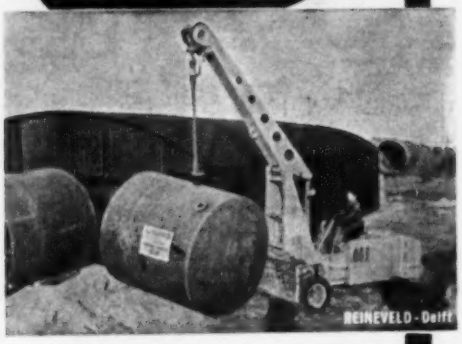
N.V. ELECTRISCHE APPARATENFABRIEK

v/h Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN TEL K 3455 · 344

Hyster

VOOR ELK TRANSPORT



KARRY KRANE,
mobile 4½ tons kraan
LIFTTRUCKS,
hefvermogens van 900 kg-6750 kg

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM · NEW YORK · DJAKARTA · MEDAN

ELECTRODEN-STOOMKETEL TOT 500 kW EN 16 ato

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

Fabriek voor electrothermische apparaten

ELCALOR AARAU

VERTEGENWOORDIGER:

INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95

GRASSO

LUCHTCOMPRESSOREN
de goedkoopste druklucht

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

PHOENIX
EDELSTAHL

Roestvrij staal Phoenix Edelweiss

in staf en plaat

uit voorraad en af fabriek
Oostenrijk leverbaar

✶

Schoeller-Bleckmann Staalfabrieken

Haarl. Houttuinen 117, - Amsterdam-C., - Telefoon 45288

BOFA hardt

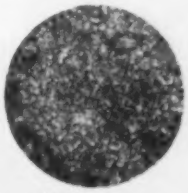
...met ongeëvenaarde nauwkeurigheid

Dank zij de allermodernste inrichting van onze harderij kunnen wij voor U harden, cementeren, veredelen, spanningsvrij, zacht en normaal gloeien, dit alles met een ongeëvenaarde nauwkeurigheid.

De bewerkingen geschieden in de nieuwste zoutbadovens en in ovens met „gecontroleerde atmosfeer" waardoor ontkoling en opkoling tot het uiterste beperkt worden.

De grote ervaring van ons personeel en onze zelfregistrerende electronische temperatuurregeling (nauwkeurig tot op 2° C!) garanderen U een volkomen juiste warmtebehandeling.

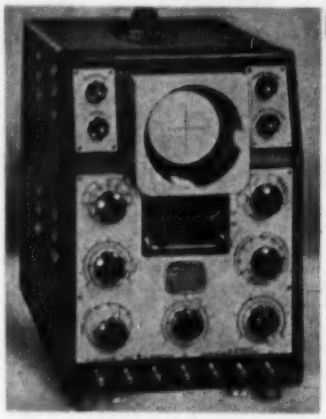
Bordum



Microfoto van gehard snelstaal

BOREN FABRIEK BOFA
AMERSFOORT
HOLLAND

Dubbelstralige Oscillograaf



COSSOR

MODEL 1035

- Quantitatieve metingen
- Golfvorm-analyses
- Gelijktijdige aflezing van tijd en spanning.
- Gecalibreerde schalen.

MODEL 1049

- Metingen vanaf nulfrequentie
- Fotografisch vastleggen van data, waarvoor een hoge filmsnelheid noodzakelijk is.

Voor beide modellen camera type 1428 leverbaar.

ALG. NED. RADIO UNIE N.V.

KEIZERSGRACHT 450 — AMSTERDAM-C.

AANNEMERSBEDRIJF

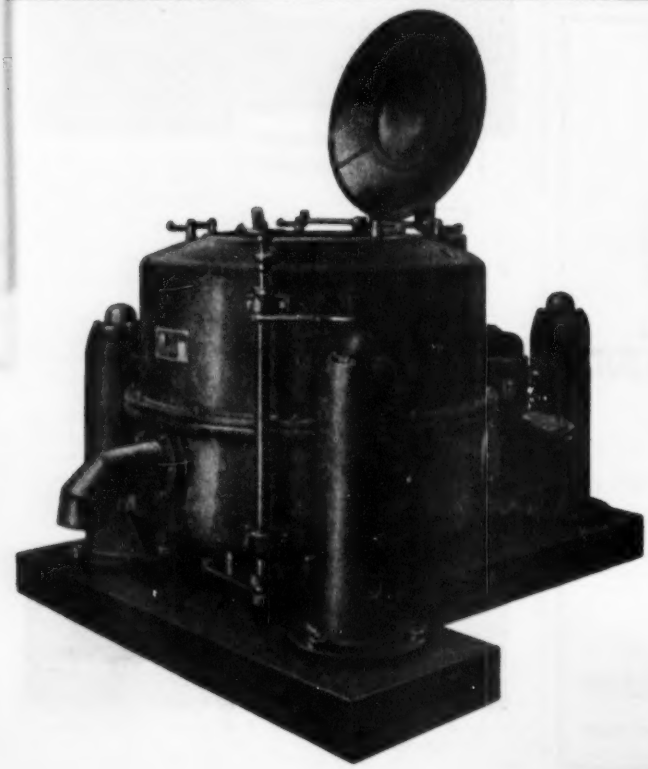
VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
het-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

NODULAIR GIETIJZER

N.V. INDUSTRIE
(v.h. VAN LOHUIZEN & CO.)
VAASSEN



KRAUSS - MAFFEI A.-G.

te München

levert de voor elk doel meest geschikte

CENTRIFUGES

als Schuif-, Schil-, Pendel- en Hangcentrifuges in intermitterend en continu-bedrijf, voor Suiker- en Aardappelmeelfabrieken, Zout-industrie en andere takken der Chemische Industrie, en bouwt in samenwerking met

HAUBOLD

centrifuges voor de Textielindustrie.

Alleen-vertegenwoordiger voor Nederland, Indonesië en Overzeese Rijksdelen:

HANDELS- & INGENIEURSBUREAU

„HESPERIA"

GROOT HOEFIJZERLAAN 39 — WASSENAAR

TELEFOON K 1751/9253

BETHLEHEM STEEL

is het resultaat van technische scholing en moderne methoden

Bethlehem, een zich over het gehele continent uitstrekkende en toch volkomen gecoördineerde organisatie past een gecentraliseerde controle toe op alle productie-phasen van af het winnen van het erts tot het verschepen van het gerede product. Vaklieden, beschikkende over een grote technische scholing, werken onder deze voortdurende deskundige controle, daarbij gebruikmakend van methoden en uitrustingen, die moderner zijn dan welke ook ter wereld. De staalproducten, die zij vervaardigen, vertonen duidelijk het resultaat, verkregen door het stellen van hoge eisen aan producten en organisatie.

Bethlehem's grote fabriekscomplex te Sparrowspoint, aan de haven van Baltimore, is de enige staalindustrie in de V.S., welke aan water is gelegen, dat in open verbinding met de zee staat. Producten, welke voor export bestemd zijn, kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen, waardoor het risico van mogelijke beschadiging door overladen tot een minimum wordt beperkt.

BETHLEHEM STEEL

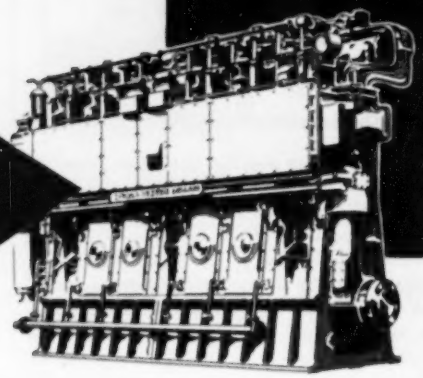
BETHLEHEM STEEL EXPORT CORPORATION
25 Broadway, New York 4, U.S.A. Cables: "BETHLEHEM NEWYORK"

Vertegenwoordiger: Lindeteves, N.V.

J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Z. Holland
Postbus 5014, Telefoon: 25803

RUSTON *dieselmotoren*

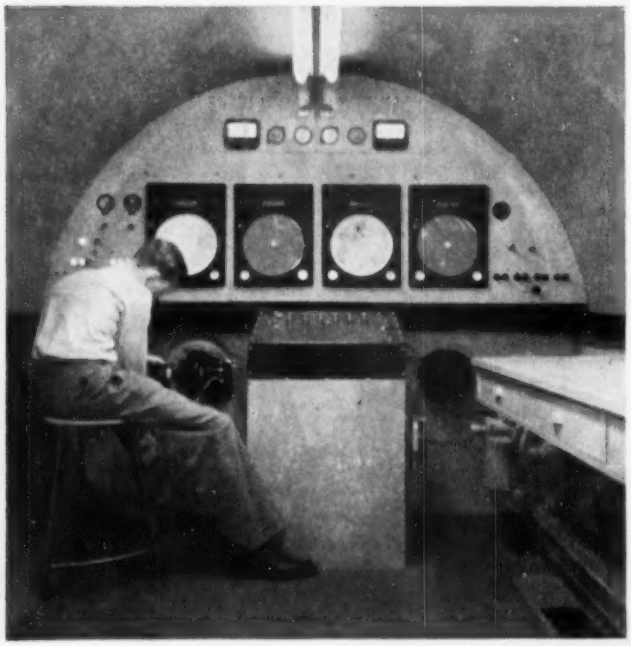
Lindeteves voor



Scheepshoofd- en hulpmotoren.
Stationnaire uitvoering zowel horizontaal als verticaal.
Dieselaggregaten in alle vermogens.

RUSTON - Lincoln - Engeland
PAXMAN - Colchester - Engeland

LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN



MEETINSTRUMENTEN
VACUUMKAMER
K.L.M. SCHIPHOL

Honeywell BROWN

HONEYWELL BROWN N.V. - WUDESTEEG 4 - AMSTERDAM-C. - TELEFOON 33074 - WERKPLAATS: SCHINKELHAVENSTRAAT 7

DE INGENIEUR

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 6.

681.118

Tijdmetingen volgens het systeem Joergensen-Weibel

door J. H. P. KOOT

Summary: *Description of time-measurements according to the Danish system Joergensen-Weibel.*

With the condenser-chronograph type Joergensen-Weibel it is possible to measure small time-intervals with an accuracy better than 0,2%.

The method is based on the classic condenser principle. A condenser of known capacity is discharged through an ohmic resistor of known value during the time interval to be measured.

This method is suitable both for field measurements and for laboratory tests.

Two coils, two photo-cells or two microphones are used as terminals for velocity measurements of artillery-projectiles and of small arm-bullets.

To determine the propagation-velocity of longitudinal sound-waves in elastic solids, two normal piezo-electric gramophone pick-ups are applied. The purpose of these measurements is to examine dynamical properties of materials, as a relation seems to exist between the velocity of sound-waves in the examined solid and the strength and the structure of this material

Apparatus buildt according to the described principle is more simple in construction and less expensive than the existing normal „counter"-chronographs.

Het is misschien wel eens interessant, het licht te werpen op een tijdmeter, die vooral na de afgelopen oorlog in de Scandinavische landen nogal opgang heeft gemaakt en door de militaire commissies van proefneming in die landen aanvaard is als een vluchttijdmeter voor projectielen bij uitnemendheid en in civiel gebruik toegepast wordt om voortplantingssnelheden van longitudinale geluidsgolven in elastische lichamen te kunnen vaststellen, waardoor het mogelijk is, de structuur van het materiaal vast te stellen door de relatie, die er schijnt te bestaan tussen deze structuur en de voortplantingssnelheid van het geluid.

De tijdmeter of chronograaf volgens het systeem JOERGENSEN-WEIBEL, waarvan de grondgedachte is uitgewerkt door de Deense professor Dr M. O. JOERGENSEN, verbonden aan de universiteit te Kopenhagen, en waaraan door Ing. M. P. WEIBEL vaste vorm werd gegeven, is gebaseerd op de klassieke condensatormeetmethode, volgens welke een condensator van bekende capaciteit gedurende de meetperiode wordt ontladen over een weerstand van een bepaalde waarde.

Fig. 1. geeft het principe aan, volgens welke men claimt, tijden vanaf 1 milliseconde te kunnen meten met een accuraatheid beter dan 0,2%.

In dit principe-schema is 3 een batterij met een spanning V, 4 een bekende weerstand (ontladingsweerstand) met een waarde R, 5 een condensator van C microfarad, 6 een weerstand (spanningsdeler) met een waarde r en 8 een buisvoltmeter, waardoor men in staat is, spanningen te meten, zonder de stroombron te belasten; 1 en 2 zijn relais, die in de volgorde 1—2 onderbroken worden. Dit onderbreken geschiedt door een stroomimpuls, die opgewekt wordt in een spoel, photocel, microfoon of pick-up en via een versterker naar de relais wordt gevoerd. (Voor vluchttijdmetingen van projectielen worden spoelen, photocellen, of in bijzondere gevallen microfoons toegepast. Pick-ups worden gebruikt voor snelheidsmetingen van longitudinale trillingen in vaste lichamen).

Voor de meting zijn de beide relais gesloten. Er vloeit nu een stroom door 4, en de condensator wordt op een spanning V gehouden. Bij het begin van de meetperiode wordt relais 1 geopend, waardoor de batterij wordt afgeschakeld en de bovenbedoelde stroom ophoudt te vloeien.

De condensator wordt nu over 4 ontladen, totdat bij het einde van de meetperiode relais 2 wordt geopend. Hierna heeft de condensator nog een spanning v, die uit de ondervolgende vergelijking berekend kan worden:

$$v = V \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \quad \text{Volt.}$$

Hierin is V de batterijspanning in Volt, R de bekende weerstand 4 in *Ohm*, C de condensator 5 in Farad, t de meetperiode in seconden en e het grondgetal van de natuurlijke logarithme.

Onmiddellijk voor de meetperiode zoekt men het punt p van de spanningsdeler 6 op, door deze zo te regelen, dat de buisvoltmeter 0 aanwijst. Dit punt heeft dan dezelfde spanning als het punt q. Noemen wij het gedeelte van de weerstand, dat tussen p en n ligt r_1, dan kunnen we opschrijven:

$$\frac{r_1}{r} = \frac{v}{V} = e^{-\frac{t}{RC}}; \qquad t = -RC \cdot \log_e \frac{r_1}{r}$$

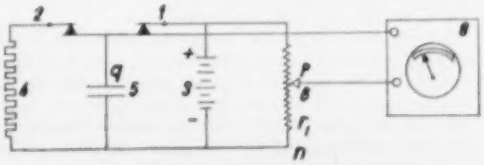


Fig. 1. Principe-schema.

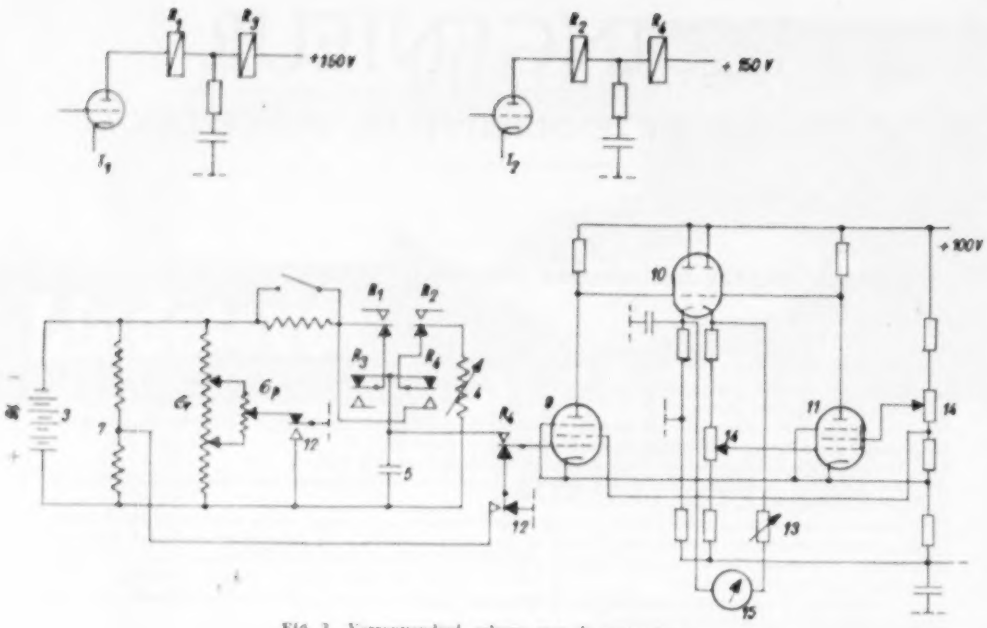


Fig. 2. Vereenvoudigd schema van de apparatuur.

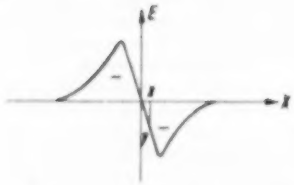


Fig. 3. Pulsvorm.

Hieruit ziet men, dat t uitsluitend bepaald wordt door de waarden van C, R, r en r_1, welke alle met grote nauwkeurigheid zijn te bepalen. Door deze schakeling met spanningsdeler is men onafhankelijk van de absolute spanning van de droge batterij 3, hetgeen een groot voordeel is, aangezien deze spanning een veranderlijke grootheid is.

De weerstand 6 is zo ingericht, dat de verhouding $f = \frac{r_1}{r}$ direct kan worden afgelezen. t kan men dan opzoeken in een tabel, die opgezet is volgens de formule:

$$t = RC \cdot \log_e f$$

Deze vergelijking geeft de tijd in milliseconden, indien R in Kilo-*ohm* en C in Microfarad wordt uitgedrukt.

Fig. 2. geeft een vereenvoudigd schema van de apparatuur aan.

4 is de ontladingsweerstand, die regelbaar is uitgevoerd en op de volgende waarden kan worden ingesteld: 5, 10, 20, 30, 45, 70, 100, 300, 1000 en 3000 Kilo-*ohm*.

5 is een meetcondensator, 3 een meetbatterij van 9 volt en parallel hieraan een spanningsdeler 6, welke met twee decaden is uitgevoerd. Deze geven respectievelijk tien- en honderd-talien van de batterijspanning. Bovenaan fig. 2 zijn twee versterker-circuits getekend, welke de impuls, die b.v. door een voorbijvliegend projectiel wordt opgewekt, (b.v. in 2 photocellen) versterken, zodat deze geschikt is, om de relais R_1 en R_2 te besturen, die op hun beurt de onderbrekingscontacten bedienen, die het begin en het eind van de meetperiode bepalen. Voor de meetperiode zijn de contacten aan de relais R_1 en R_2 gesloten. Het relais R_4 in het versterkercircuit verbindt na de meting de negatieve zijde van de condensator met het rooster van de buisvoltmeter.

Eveneens verbreken de relais R_3 en R_4 de verbinding van de meetcondensator met de relais R_1 en R_2. Dit is nodig, om te voorkomen, dat een eventuele isolatiefout van de relais R_1 of R_2 een te grote invloed op de meting zal hebben.

Het relais-contact van R_4 legt de ontladingsweerstand weer parallel over de batterij 3, zodat wederom dezelfde belasting van de batterij als voor het begin der meetperiode wordt bewerkstelligd.

De spanningsdeler is, zoals reeds gezegd, verdeeld in twee decaden. Hierdoor vindt men „f" slechts in twee decimalen, hetgeen onvoldoende is. Door een bijzondere spanningsdeler 7 wordt 30/1000 van V afgetakt en aan de buisvoltmeter toegevoerd. Dit inschakelen gebeurt door middel van een speciale schakelaar. De kathodeweerstand 13 wordt zo ingesteld, dat de milli-ampèremeter bij 30/1000 V de volle schaal uitslaat. De waarde „f" wordt gevonden, door de aanwijzing van het meetinstrument op te tellen bij de instelling der decaden. Hierdoor is het mogelijk, duizendsten af te lezen en tienduizendsten te schatten.

De buisvoltmeter bestaat uit 3 radiobuizen 9, 10, 11 en een milli-ampèremeter 15. Het nulpunt van de buisvoltmeter kan door de potentiometer 14 (grof en fijn), die de roosterspanning regelt, worden ingesteld. De gevoeligheid wordt door de potentiometer 13 geregeld. De buisvoltmeter heeft het voordeel, dat spanningen gemeten kunnen worden, zonder de stroombron te belasten. Bij de meting blijft de wijzer van het instrument lange tijd op dezelfde plaats staan zodat voor het aflezen van de waarde „f" voldoende tijd is. In 10 seconden loopt normaal de wijzer slechts 1/10 schaaldeel terug, hetgeen overeenkomt met een tijdverandering van ca. 0,03%.

De twee versterkers, welke de relais R_1 en R_2 bedienen, zijn van gelijke constructie. De output van de versterkers, — de pluggen K_1 en K_2 (zichtbaar op de foto van de chronograaf, fig. 5) —, wordt door de schakelaars N_1 en N_2 (eveneens op de foto zichtbaar) in het meetcircuit gebracht.

Elke versterker bestaat uit een input-transformator, een weerstandgekoppelde penthode en een poortcircuit.

Een poortcircuit, ook wel venstercircuit genoemd, heeft de eigenschap, dat de anodestroom bij een voldoende negatieve waarde van de roosterspanning ten naaste bij 0 is, terwijl bij een bepaalde negatieve waarde van de roosterspanning (drempelspanning) een zeer sterke toename van de anodestroom ontstaat. Deze grotere stroom blijft vloeien, onafhankelijk van de latere veranderingen van de roosterspanning. Door middel van de potentiometers 26 en 27, kan de roosterspanning critisch worden ingesteld, zodat een positieve impuls het evenwicht verstoort en onmiddellijk de relais doet aanslaan.

In fig. 3 is een puls-vorm getekend, welke ontstaat bij het passeren van een gemagnetiseerd projectiel door een spoel.

De versterker is zo gevoelig geconstrueerd, dat de venstercircuits aanslaan, als de impuls een kleine waarde y, kort voor de nulwaarde x, heeft bereikt. Daar de impulsvorm zeer steil is, heeft de waarde van de spanning v slechts geringe invloed op de tijdmeting.

Door verschillende oorzaken kunnen zich bij het meten met de chronograaf fouten voordoen, die invloed hebben op de tijdmeting. De correctie $\triangle f$, die hierdoor op de aflezing f moet worden toegepast, is echter met zeer grote benadering vaststte stellen.

Bronnen van fouten, die op de meting van invloed zijn, zijn normaal de volgende:

1) Foutieve waarden van de ontladingsweerstand R of de condensator C.
2) Fouten door restlading in de condensator, ongewenste capaciteiten, zelfinducties of verliezen in het net.
3) Temperatuurveranderingen van de condensator en weerstanden.
4) Verschil in afvaltijden der beide meetrelais.

De onder 1) en 2) genoemde fouten worden onder contrôle gehouden, door het apparaat b.v. eens per maand te ijken aan een z.g. tijdstandaard.

De onder 3) genoemde fouten betreffen hoofdzakelijk de meetcondensator. De temperatuurcoëfficiënt van goede weerstanden is zo gering, dat deze tussen normaal voorkomende temperaturen verwaarloosd kan worden. De temperatuurcoëfficiënt van condensatoren is groter. Door speciale constructie is hier een condensator verkregen met een temperatuurcoëfficiënt van 0,07 ‰ per graad C. De meetcondensator is nauwkeurig geijkt en heeft bij 15° C een waarde van 0,5 μ . F. (Het is natuurlijk ook mogelijk condensatoren te gebruiken, die bij een andere temperatuur geijkt zijn).

De fouten genoemd onder 4 verdienen de grootste aandacht. In het algemeen vertonen de relais kleine verschillen in afvaltijden, die niet altijd constant zijn. Het tijdsverschil, dat tussen het onderbreken van het ene relais en het andere ligt (indien men door beide gelijktijdig een impuls zendt), noemt men de T_e-waarde van het apparaat. Deze T_e-waarde ligt normaal tussen + en — 15 μ seconden. De stooiing in de relais is normaal 2 μ seconden.

De correctie, die op de aflezing moet worden toegepast, om de fouten genoemd onder 1), 3), en 4) te elimineren, kan als volgt worden berekend:

$$f = e^{-\frac{t}{RC}}$$

waarin t en RC dus veranderlijk zijn.

$$-\triangle f = f \,.\, log\, f \,.\, \frac{\triangle RC}{RC} + \frac{fT_e}{RC}$$

In deze vergelijking is voor $\triangle t$ geschreven T_e.

Bij een waarde $f = 0{,}5$ wordt $f \,.\, log\, f$ gelijk aan 0,35. Voor andere waarden van f wordt $f \,.\, log\, f$, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

f	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$f \,.\, log\, f$ (%)	60	93	104	106	100	89	72	52	28	0

Voor waarden van f tussen 0,2 en 0,6 is het verloop van $f \,.\, log\, f$ niet meer dan 10%. In de praktijk is $\triangle A$ kleiner dan 0,0015.

De onnauwkeurigheid van aflezen is ca. 0,0001. Indien we voor $f\, log\, f$ steeds 0,35 kiezen, maken we in het bereik voor $f = 0{,}2$ en 0,6 slechts een fout, die in dezelfde orde van grootte ligt als de afleesfout. Dus voor:

$$f \,.\, log\, f \frac{(\triangle RC)}{RC} \text{ schrijven we}$$

$$0{,}35 \frac{(\triangle RC)}{RC} \text{ en noemen dit } \triangle A.$$

Met zeer grote benadering kunnen we nu voor $\triangle f$ schrijven:

$$\triangle f = -\triangle A - \frac{2fT_e}{R}.$$

indien $C = 0{,}5\ \mu F$, T_e gemeten is in *ms* en R in Kilo-Ohm.

Voorbeeld:

Een projectiel wordt over 2 fotocellen geschoten en hiervan de vluchttijd bepaald.

$R = 30.000$ Ohm $\qquad C = 0{,}5$ Microfarad

Voor r wordt 0,4 afgelezen, voor p 0,02 en op de milliampèremeter 17,2.

$f' = 0{,}4000 + 0{,}0200 + 0{,}0172 = 0{,}4372.$

$T_e = 0{,}015$ (beproefd) $\qquad \triangle A = 0{,}0004$ (ijking)

$$\triangle f = \frac{0{,}015}{30} + 0{,}0004 = 0{,}0005 + 0{,}0004 = 0{,}0009$$

$$f = f' + \triangle f = 0{,}4372 + 0{,}0009 = 0{,}4381$$

Deze waarde van „f" kan men in een tabel opzoeken en de bijbehorende tijd aflezen als:

$$t = 12{,}38 \text{ milliseconden.}$$

Door deze tijd nu te delen op de basis (afstand tussen de 2 fotocellen), kan de gemiddelde snelheid van het projectiel over deze afstand worden berekend.

Het meetbereik van de apparatuur is orgeveer: $0{,}25 < f < 0{,}65$.

De tijdstandaard, die bij deze apparatuur gebezigd wordt, berust op de wet van de vrije val. Een bevestigd stuk lood van nauwkeurig bepaald gewicht wordt langs pneumatische weg bevrijd, valt daardoor vrij en verbreekt op zijn weg 2 contacten, die op bekende afstand van elkaar liggen.

De tijd t, die voor de val benodigd is, vindt men uit de formule:

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} - \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$$

H is de valhoogte van het gewicht. De contacten zijn zo bevestigd, dat het lood deze op een hoogte van respectievelijk H en $(H - h)$ verbreekt. g is de versnelling van de zwaartekracht ter plaatse.

De tijdstandaard kan aan de chronograaf worden gekoppeld, om de $\triangle A$-constante te bepalen, welke een onderdeel is van de $\triangle f$ correctie.

Indien men nu met de chronograaf een bepaalde op de tijdstandaard ingestelde tijd meet, zal er normaal tussen de aanwijzing van de chronograaf en tijdstandaard een verschil zijn. De „aanwijzing" van de tijdstandaard, die men *ft* noemt, wordt afgelezen uit een tabel, die bij de standaard behoort. De *f*-waarden in deze tabel corresponderen met de verschillende gewichten, welke bij de standaard behoren en de waarden van de meetweerstanden *R*, welke bij de chronograaf behoren.

Indien men nu een bepaald gewicht pneumatisch bevrijdt, zal dit beide contacten op zijn weg verbreken. De chronograaf zal na deze meetperiode een waarde *fm* aanwijzen, welke in het ideale geval gelijk zou zijn aan *ft*.

Zoals we reeds gezien hebben is:

$$\triangle A = -\triangle f - \frac{2fT_e}{R}$$

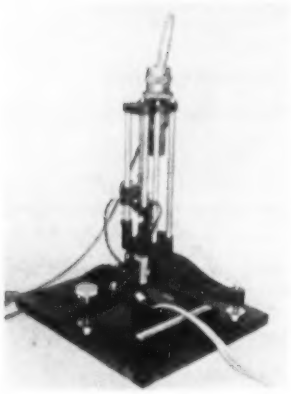


Fig. 4. Tijdstandaard voor veldgebruik. Max. valhoogte 200 m.

Indien *Q* de temperatuur is, waarbij gemeten wordt, dan is:

$$\triangle A_Q = -(fm - ft) - \frac{2fT_e}{R}$$

In deze formule is *R* in kilo-ohm en T_e in milliseconden uitgedrukt. Indien de temperatuurcoëfficiënt van de condensator — 0,007% per graad C bedraagt, dan is de $\triangle A$ waarde bij 15° C:

$$\triangle A_{(15)} = 0{,}35 \left[\frac{(\triangle RC)}{(RC)} + \left(\frac{(RC) . -0{,}007 . 10^{-2}}{(RC)} \right) . (15 - Q) \right]$$

of

$$\triangle A_{(15)} = \triangle A_Q + 0{,}007 . 10^{-3} . (Q - 15) . 0{,}35; \text{ of}$$

$$\triangle A_{(15)} = \triangle A_Q + 0{,}35 . 0{,}7 . 10^{-4} . (Q - 15.$$

Indien het temperatuursverloop minder dan 5° C is, is het verloop in $\triangle A$ te verwaarlozen.

De gemiddelde $\triangle A$ waarde wordt nu gevonden, door de chronograaf met 4 à 5 verschillende tijden van de tijdstandaard en combinaties van *R* te vergelijken.

Elke $\triangle A$ waarde dient het gemiddelde te zijn van minstens 5 metingen. De gevonden waarden mogen geen grotere spreiding dan 0,0002 vertonen.

Voorbeeld:

$R = 70$ kilo-ohm, $ft = 0{,}4994$ (tijdstandaard)
temperatuur = 24° C, $T_e = 0{,}017$ *ms*.
$fm = 0{,}4986$ (aflezing chronograaf).

$$\triangle A_{(24)} = -(0{,}4986 - 0{,}4994) - \frac{2 . 0{,}499 . 0{,}017}{70} = 0{,}0008 - 0{,}00024 = 0{,}0006.$$

$$\triangle A_{(15)} = 0{,}0006 + 0{,}35 . 0{,}7 . 10^{-4} . (24 - 15) = 0{,}0006 + 0{,}00023 = 0{,}00 8$$

$$\triangle A_{(15)} = 0{,}0008.$$

Voor deze apparatuur zijn normaal 3 typen tijdstandaards beschikbaar nl.:

a. met een maximum valhoogte van 800 mm, waarvan een nauwkeurigheid van 0,03% van de gecalculeerde tijd wordt geclaimd.

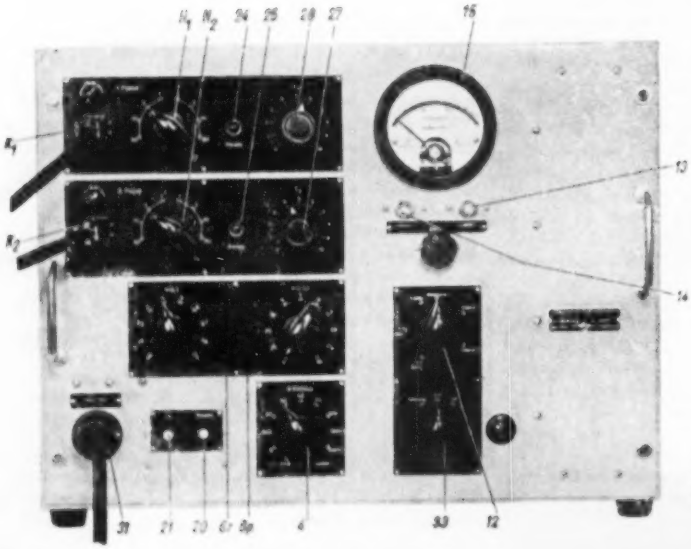


Fig. 5. Vooraanzicht van de condensator-chronograaf type Joergensen—Weibel.

b. met een maximum valhoogte van 400 mm, waarvan een nauwkeurigheid van 0,1% van de gecalculeerde tijd wordt geclaimd;

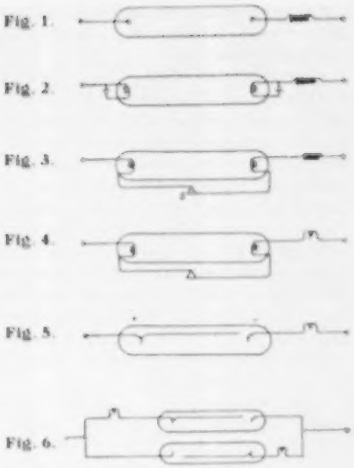
c. met een maximum valhoogte van 200 mm, waarvan een nauwkeurigheid van 0,3% van de gecalculeerde tijd wordt geclaimd.

De eerste twee typen zijn voor laboratoriumgebruik, terwijl het laatste een draagbaar instrument voor veldgebruik is (zie fig. 4).

De chronograaf volgens het systeem JOERGENSEN-WEIBEL is aanmerkelijk kleiner in afmetingen, geringer in gewicht, minder ingewikkeld en minder kostbaar dan de z.g. counter-chronografen (fig. 5).

Zoals in de aanhef van dit artikel reeds werd aangeroerd, vindt dit type chronograaf ook in civiel gebruik zijn toepassingen.

Waar voor militaire doeleinden de stroompuls voor de relais wordt geleverd door spoelen, photocellen, of microfoons, maakt men bij onderzoek van materialen meest gebruik van normale piezo-kristallen pick-ups. Hiermede meet men over een bepaalde basis de snelheid van het geluid. Dit schijnt een maatstaf te zijn voor sterkte en structuur van de onderzochte stof. Op deze wijze stelt men de sterkte van b.v. betonnen onderkomers, bunkers, brugconstructies enz., vast. Ook voor bodemonderzoek (geologie) schijnt deze apparatuur nog mogelijkheden te bieden, die voor de deskundigen op dit gebied de moeite van het onderzoek waard zijn.



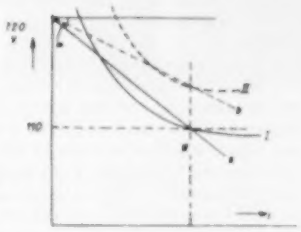


Fig. 7. Schema van de karakteristieken en belastingslijnen.

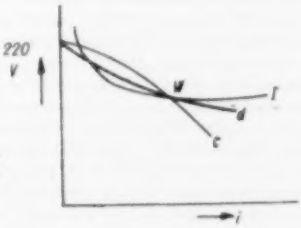


Fig. 8. I: buiskarakteristiek; *c*: belastingslijnlamp; *d*: idem smoorspoel.

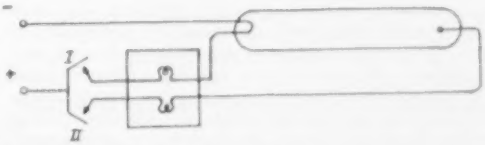


Fig. 9. Schakeling voor korte buizen en lage spanningen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

628.9 (061.3) 492)

Congresdag van de Nederlandse Stichting voor verlichtingskunde

Op 19 Juni hield de Stichting haar jaarlijkse congresdag in de gebouwen van de „Kema" te Arnhem. De lezingen van prof. BRINKMAN (Arnhem), dr ELENBAAS en prof. ZWIKKER (Eindhoven) bevatten vele nieuwe en practische gezichtspunten en wij zullen in het kort het door hen behandelde weergeven.

Prof. BRINKMAN besprak onderzoekingen, uitgevoerd door de heer VLAM van de licht-technische groep van de Kema, die aanvankelijk het doel hadden tot een lamp met een gunstigere spectrale verdeling voor photometrische doeleinden te geraken dan die welke de bestaande lampen hebben.

De onderzoekingen hebben dit resultaat nog niet opgeleverd maar wél zijn nieuwe vondsten gedaan over de distributie van de golflengten bij een grote reeks van luminescerende stoffen.

De te onderzoeken stof wordt bestraald met ultra-violet licht (2537 Å of 3650 Å) en het teruggestraalde licht wordt via een dubbel-monochromator en een draaiende rector op een photocel geworpen, waarna de stromen m.b.v. een wisselspanningversterker worden versterkt. Indien de photocel geijkt wordt, is het duidelijk, dat men op deze wijze de spectrale verdeling van het teruggestraalde licht kan vinden.

De verdelingen hebben meestal één of andere klokvorm met maxima bij verschillende kleuren.

(Cadmium-chloraat: rood-geel, willemiet: groen, enz.).

Eigenaardig genoeg is gebleken dat voor vele luminescerende stoffen de uitgestraalde energie per sec en per cm² oppervlak in de eenheid van ruimtehoek kan worden weergegeven door

$$E(v)\,dv = A\,e^{-B(v-v_0)^2}\,dv$$

Dit geldt bijvoorbeeld voor calcium- en magnesiumwolframaat zeer goed.

A, *B* (maat voor de breedte) en v_0 zijn temperatuur-afhankelijk. Bij een zekere te hoge temperatuur dooft de lamp uit.

Bij enige stoffen (bijv. willemiet) kan men de verdeling weergeven met behulp van 2 „klokken".

Het oppervlak onder *één* dier krommen neemt *toe* en onder de andere kromme *af* met de temperatuur maar de som blijft gelijk!

Schematisch wordt aangetoond dat al deze effecten (het bestaan van de *e*-machten en de constante totale energie) eventueel af te leiden zijn uit beschouwingen van de liggingen en snijdingen van potentiaalkrommen van ionen (t.o.v. alle omgevende ionen) in niet aangeslagen en aangeslagen toestanden. Indien men golffuncties (met *e*-machten!) hierop loslaat en ook de mogelijkheden van energieloze overgangen in aanmerking neemt is dit na te gaan. Spreker sluit met de opmerking, dat het rekenen met de grootheden x, y, z, $\bar{x}$, $\bar{y}$ en $\bar{z}$ (afspraken C.I.E. 1931) nu veel eenvoudiger wordt, immers, $\bar{x}$, y en $\bar{z}$ kunnen ook voorgesteld worden door *e*-machten, zodat de integralen voor x, y en z nu gemakkelijk uit te werken zijn en in gesloten vorm weergegeven kunnen worden, mits men de verschillende parameters goed kent.

Dr ELENBAAS bespreekt de reeks van overwegingen die een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van de T.L.R. buis uit de normale L.L. buis. Een buis zonder starterinrichting (fig. 1) zou pas ontsteken bij ca. 400 à 500 V. Met warme kathodes (fig. 2) zou het reeds gaan bij ca. 250 V, maar dat is toch nog te veel voor de meeste wisselstroomnetten (220 V).

M.b.v. een glimlichtstarter S in combinatie met de spoel (fig. 3) kan een spanningspiek verkregen worden, maar deze buizen hebben de nadelen van lange wachttijden (2 à 4 sec) en de zware smoorspoel. Van dit laatste bezwaar kan men afkomen indien men een gloeilamp i.p.v. een smoorspoel opneemt (voordelen: geeft licht, weegt weinig, goed voor gelijkspanning) (fig. 4), maar nu zal de lamp m.b.v. de starter niet ontsteken, omdat zonder spoel geen spanningspiek optreedt. Men kan de buis echter bij lagere spanning ontsteken door het aanbrengen van een strip van grafiet op de glaswand, die door een ijzeren bandje met één electrode electrisch contact maakt (fig. 5). Bij de kathode (waarop zich een emitteerlaag bevindt) ontstaat een glimontlading die naar de andere electrode doorloopt, waardoor de buis ontsteekt. Hoe kleiner de weerstand van de strip is, des te groter zijn de extra verliezen die ontstaan. Bij té grote weerstand zal de buis echter weer moeilijker ontsteken. Voor de 40 watt lamp blijkt 2000 Ω een gunstige waarde te zijn (ontsteektijd 0,4 à 0,6 sec); omdat de verliezen zich maar in de helft van 1 periode doen gelden, treedt een 50 periode effect op, dat nét waarneembaar is. Om hiervan af te komen dient men 2 buizen parallel te schakelen als aangegeven in fig. 6. Een narigheid is nog, dat bij gelijkspanningsgebruik de Hg-ionen zich na verloop van 10 à 15 uur voor het meerendeel naar de negatieve zijde hebben begeven, zodat één helft van de buis donker zou worden. Na iedere 10 uur moet de stroomrichting daarom omgeklapt worden, hetgeen met een speciale schakelaar geschiedt. De buis moet dan met 2 strippen uitgerust worden. Ook de hulp moet op een bijzondere wijze uitgevoerd worden, omdat het gevaarlijk is als men de buis aan 1 kant in de houder zou steken. De gloeilampen (voor de lage spanning) hebben speciale pinnetjes om verkeerd gebruik te voorkomen.

Men verslijt circa 2 gloeilampen tegen 1 buis. De 40 watt van de buis leveren ca 2000 lumen (verliezen door strip ca 10 %) en de 68 watt van de gloeilamp 800. De opbrengst is dus 26 L/W. Bij een normale buis neemt de spoel 8 watt op en levert de buis 2200 lumen.

Hier is dus de opbrengst 45 L/W.

Om dit alles weer een beetje goed te maken plaatst men de lamp (waarvan de kop verzilverd is) in een reflector zodat het werkvlak een extra scherp licht ontvangt. Op ca. 2½ meter onder de lamp is nu de verlichtingssterkte afkomstig van de gloeilamp ca. 120 lux en die afkomstig van de buis ca. 60 lux. Over het geheel genomen blijkt de gemiddelde verlichtingssterkte in een ruimte op de bodem per watt ongeveer hetzelfde te zijn als bij de oude type lampen.

Prof. ZWIKKER houdt een betoog dat voor een deel parallel loopt aan dat van dr ELENBAAS. Hij bespreekt de kwestie van de schakelapparatuur in het algemeen. De voorschakelimpedantie is nodig, omdat de buizen een negatieve karakteristiek hebben (zie fig. 7, kromme I). In geval van een weerstand heeft de belastingslijn a een recht verloop als geschetst, w is het werkpunt.

Hierbij is de spanningsverdeling ca. 110—110. Men vraagt zich nu af wat er gebeurt, indien men de lamp langer zou maken (kromme II) en de weerstand kleiner (b) om de verdeling bijv. 150—70 te krijgen. In dit geval begint b langzamerhand aan II te raken met het gevaar dat de lamp uit zou gaan als de netspanning tijdelijk bijv. op 190 V zou dalen (want dan schuift b evenwijdig aan zichzelf omlaag). Ook de stroom variaties worden groter als a kleiner wordt (werkpunt schommelt meer heen en weer). Indien men een gloeilamp neemt i.p.v. een weerstand komt er — ten voordele — een bochel in de belastingslijn (c) waardoor men de buis langer kan maken, (zie fig. 8). Bij een smoorspoel is het effect juist omgekeerd: lijn d). Men zou dit effect nog veel meer kunnen uitbuiten door een stabilisatiebuis (ijzerdraad in waterstof atomosfeer) te gebruiken i.p.v. een gloeilamp. Het schijnt dus dat een verdeling van 150—70 wel mogelijk is maar nu levert de glimlichtstarter moeilijkheden. Hij moet bij 220 Volt nominaal doorslaan maar, de netspanningsvariaties en toleranties in aanmerking nemende, moet men hiervoor het getal 180 denken. Aan de andere kant mag hij vooral geen sluiting maken als de lamp op 110 Volt brandt. Met allerlei toleranties wordt dit 140 Volt.

Maakt men nu van de 110 Volt brandspanning de gewenste 150 Volt dan is het gebied van de startersluiting precies opgesoupeerd! Om deze redenen hebben de stabilisatiebuizen dan ook geen toepassing. De conclusie is dus geweest, dat men naar nieuwe startermethodes moest zoeken. Het recept hiervoor bleek te zijn: kathode spiraliseren, grotere weerstandscoëfficiënt en twee evenwijdige plaatjes aanbrengen aan begin en eind van de spiraal. Men verkrijgt dan ionisatie aan beide zijden en de ionisatiegebieden moeten elkaar raken.

Is de netspanning 72 V (voorkomend bij trams, treinen, schepen) en de buis 18 inch lang, dan slaat de lamp door bij 60 V en heeft een brandspanning van 45 V en dan blijkt één gloeispiraal voldoende (100 V netspanning, 85 V doorslag, 60 V brandspanning en 24 inch lamplengte lukt ook, maar bij nog langere lampen bedraagt de netspanning weer het dubbele van de brandspanning en is men de voordelen weer kwijt). Het vervelende is dat, op het moment, dat men de kortsluiting open maakt om de spanning op de buis te zetten, de ionisatie ineens ophoudt, zodat men a.h.w. net iets te laat is.

De uiteindelijke oplossing is schematisch in fig. 9 weergegeven.

Indien contact I gesloten is, wordt de gloeidraad warm en treedt een ionisatie op die voldoende is. Indien nu bovendien contact II gesloten wordt, staat de volle spanning ook op de buis, zodat deze aan gaat. Hierna kan men contact I weer openen. Het donker worden van één kant van de buis (als besproken door dr ELENBAAS) treedt niet op, omdat de buis te kort is en de temperatuurdiffusie het wint.

M. v. M.

Over het gebruik van een polarisator bij de optische pyrometer

535.511 : 536.521

De moeilijkheden, die zich voordoen om de pyrometerdraad totaal te doen verdwijnen, zelfs bij band-type draden, zijn volkomen bekend. Voor een deel zijn het de afwijkingen van de stralingswet van LAMBERT, die de oorzaak ervan zijn dat de rand van de draad helderder is dan het midden.

Door de voorschriften van FAIRCHILD en HOOVER, betreffende het verband tussen in- en uittreeapertuur, in acht te nemen (die in feite er op neerkomen dat de uittreeapertuur zo klein gekozen moet worden dat de effecten niet meer op te lossen zijn) kan de hinder van dit randeffect geëlimineerd worden.

Voor het meten van lage temperaturen is men echter meestal genoodzaakt om de grenzen boven die van de voorschriften te verleggen.

Tot verbetering komt men door gebruik te maken van een polarisator in de lichtweg. Indien men de polarisator zo zou draaien, dat alleen het licht gepolariseerd loodrecht op het vlak van emissie (L_1) doorkomt, is het effect van de lichte rand veel erger dan zonder polarisator. In een polarisatorstand, waarbij alleen het licht gepolariseerd in het vlak evenwijdig aan het vlak van emissie doorkomt (L_{11}), is de rand donkerder dan het midden.

Dié stand, waarbij 40% L_1 en 60 % L_{11} doorkomt, blijkt veel gunstiger dan het bezien van 50 % L_1 en 50 % L_{11} (geen polarisator). Is deze methode voor ronde pyrometerdraden met krommingen in de draad nog niet eens toereikend omdat het vlak van emissie langs de draad verloopt, voor band-type pyrometers, waar het randeffect ook optreedt, is de polarisator-methode zeer te prefereren.

Het blijkt dat een stand, waarbij de polarisator 10° verdraaid is t.o.v. de stand waarbij alleen de L_1 component doorgelaten wordt, een grote verbetering betekent.

I.p.v. een uittree-apertuur van 0,035 radiaal zonder polarisator, heeft men nu volkomen verdwijning bij 0,095 radiaal en zeer voldoende verdwijning bij 0,12 radiaal (intree-apertuur 0,12 radiaal). Ondanks het feit, dat de transmissie van een polaroïdfilter ca. 30 % bedraagt, betekent een en ander toch een flinke winst bij het meten van lage temperaturen.

(*J. Sci. Inst.* **27**, 71, 1950). M. v. M.

621.385.1.032.73 : 621.326.61.001.4 : 666.175.6.001.4 : 620.171.5

Optische methode voor het bepalen van spanningen in radiobuizen

In het Februari-nummer van *Bell Laboratories Record* (1950, pag. 62) wordt een eenvoudige optische methode aangegeven (door W. T. READ) om de maximale spankrachten in buizen te kunnen bepalen. De methode is betrekkelijk nieuw voor toepassingen in drie-dimensionale gevallen. De spanningen zijn ontstaan bij het afsmelten.

Uitgegaan wordt van een lichtbron (kwiklamp), filter, convergerende lens en polarisator. De buis hangt in een vierkante bak met een vloeistof die dezelfde brekingsindex heeft als het glas van de buis.

De buis roteert om zijn as (loodrecht op de richting van het invallende licht) zodat alle delen van de buiswand meedoen. Een 2de convergerende lens bundelt het licht op een kwartswig waarachter zich de analysator en een loupeinrichting bevinden. Door de schrijver wordt nauwkeurig uiteengezet op welke wijze men de figuren, die men waarneemt, dient te interpreteren. Als voorbeeld diene fig. 10 waaruit volgt dat de spanning 4 kg/mm² bedraagt, hetgeen ontoelaatbaar is.

Voor gewoon glas behoort de maximaal optredende

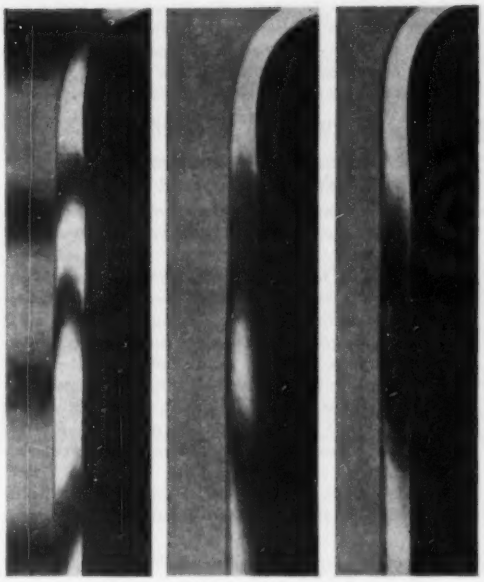


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

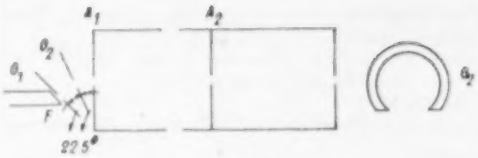


Fig. 13.

spanning niet veel meer dan ca. 1 kg/mm² te bedragen.

Voor het snel testen van een reeks buizen kan men de tot dusver beschreven opstelling met voordeel wijzigen en wel door de tweede convergerende lens en de wig te vervangen door een $^1/_4\ \lambda$ plaatje.

Schrijver bespreekt ook nu weer welke maatstaven men deze keer moet aanleggen om snel uit de figuren te kunnen concluderen welke buizen ongeschikt zijn voor het gebruik.

Indien men de verschillende voorschriften in acht neemt worden figuren verkregen als fig. 11 en fig. 12, voorbeelden van buizen met te grote spanningen. M. v. M.

621.385.832

Een electron-gun voor bijzondere doeleinden

In het normale gun met de op de as gemonteerde kathode treedt in vele gevallen hinder op van de verstuiving van de gloeidraad. Men kan dit vermijden door de kathode buiten de as te monteren. Boven de tot nu toe aangewende methoden schijnt een door FARNSWORTH aanbevolene wel uit te munten door eenvoud. Het principe is in fig. 13 geschetst.

De electrode G_2 is dusdanig aangebracht dat zijn middelpunt op de cirkel ligt die door het midden van F, G_1 en A_1 loopt met P als middelpunt. Men kan G_1 en A_1 verbinden. Indien de spanning hierop dan 70 V is t.o.v. F, moet de spanning op G_2 100 à 200 V negatief bedragen voor een juiste afbeelding.

De verschillende afmetingen en spanningen zijn niet erg

kritisch gebleken. Voor versnellingsspanningen groter dan ca. 8 kV zijn wèl andere configuraties nodig gebleken.

Het gun — dat in principe zijn diensten kan bewijzen bij gebruik van electropositief kathodemateriaal — blijkt goed te voldoen voor wolfram- en tantaalgloeidraden.

M. v. M.

621.317.32

Een rubbermodel voor toepassingen in het radio frequentiegebied

Het gebruik van rubbermodellen om electronenbanen na te gaan is tot nu toe vrijwel uitsluitend toegepast voor statische toestanden.

In *Proceedings of the I.R.E.* **38**, 521, 1950, wordt een methode beschreven die uitkomsten levert voor microwave buizen, waarbij de hoog-frequentspanningen niet meer verwaarloosbaar zijn t.o.v. de gelijkspanningen op de electroden. Hiertoe is het nodig, om de „electroden" van het model in op- en neerwaartse richting te laten oscilleren.

De frequentie van deze trillingen valt gelukkig erg mee en men heeft met voordeel van de methode gebruik gemaakt bij het ontwerpen van Resnatrons (microwave power tetrodes).

Gemakkelijk aan te tonen is, dat in geval van rollende knikkers voor de „transit-angle" θ gesteld kan worden

$$\theta_m = \omega_m x_e / \sqrt{10/7\, gh}$$

en voor de buis

$$\theta_e = \omega_e x_e / \sqrt{2 \frac{e}{m} V}$$

(x = afstand in loopriehting; h = verticale afstand; ω_m = de oscillatie-frequentie van een „rubber-electrode" die correspondeert met de hoekfrequentie ω_e in de buis). Door gelijkstellen van θ_m en θ_e vindt men:

$$f_m = \frac{\sqrt{5/7 \frac{gm}{e}}\, f_e}{\frac{x_m}{x_e} \sqrt{V/h}} = \frac{20\, f_e}{A \sqrt{B}}$$

waarin:

f_m = mechanische frequentie
A = horizontale schaalfactor (x_m/x_e)
B = verticale schaalfactor (KV/cm)
f_e = radiofrequentie in 10^9 Hz.

Het is een gelukkige omstandigheid dat in normale gevallen voor f_m zeer redelijke grootten gevonden worden. Indien bijv. A = 100 (modelafmetingen 100 keer zo groot als buisafmetingen) en B = 3 kV/cm dan blijkt de mechanische frequentie slechts circa 1/10 Herz indien $f_e = 10^9$ Hz. Men kan de „radiofrequentie" desgewenst aan de kathode toevoeren, dat wil dus zeggen aan het knikker-inrol-mechanisme.

M. v. M.

BOEKENNIEUWS

Dr. Ing. Ernst Schmidt, **Einführung in die Technische Thermodynamik und in die Grundlagen der chemischen Thermodynamik.** Vierte, uberarbeitete und erweiterte Auflage, mit 244 Abbildungen und 69 Tabellen, sowie 3 Dampftafeln als Anlage, Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1950, DM 30.

De eerste uitgave van deze inleiding tot de Technische Thermodynamica verscheen in 1936; een bespreking daarvan heb ik gegeven in *De Ingenieur* van 1937, n° 22, blz. W. 43.

De vierde druk omvat 520 blz., de eerste druk besloeg 314 blz. Nieuw zijn thans de hoofdstukken: XIV Strömungsmaschinen, XV Thermodynamik des Raketenantriebes, XVI Thermodynamischer Luftstrahlantrieb, XIX Dampf-Gas Gemische, XX Die Anwendung des I. und II. Hauptsatzes der Thermodynamik auf chemische Vorgänge, XXI Das Nernstsche Wärmetheorem oder der dritte Hauptsatz der Wärmelehre. Deze titels spreken voor zichzelf. De afzonderlijk er bij gevoegde tabellen zijn vermeerderd met een iz-Diagramm der feuchten Luft.

In wezen is het boek echter niet veranderd. Het is oorspronkelijk ontstaan uit colleges, door de auteur gegeven in de jaren, toen hij hoogleraar was aan de Technische Hogeschool te Danzig. Nu is hij te Brunswijk hoogleraar aan de T.H. en directeur van een onderzoekingslaboratorium voor warmtetechniek. Een grote verdienste van het boek is, dat naast de rijke schat van toepassingen, die daarin een plaats hebben gevonden, de theoretische grondslagen der thermodynamica diepgaand worden behandeld. Als voorbeeld noemen wij de tweede hoofdwet, die zowel volgens de klassieke methode van Clausius, als statistisch, volgens Boltzmann, uitvoerig wordt toegelicht. Ook aan de axiomatische behandeling van de tweede hoofdwet, volgens Carathéodory, zijn enige bladzijden gewijd.

Uit een oogpunt van didactiek is het belangrijk, dat op verschillende plaatsen ter oefening vraagstukken gegeven worden als getallen-toepassingen van de tot zover behandelde stof. Om de studiosus in staat te stellen zijn eigen werk te controleren, zijn achteraan de volledige oplossingen dezer vraagstukken afgedrukt.

Het grote aantal tabellen met getalwaarden van warmtetechnische grootheden verhogen de waarde van het boek als zelfstandige studiebron. In dit verband willen wij speciaal nog wijzen op de uitvoerige tabellen voor de berekening van chemische evenwichten, samengesteld volgens de nieuwste Amerikaanse onderzoekingen.

Ook is gegeven een lijst van geschriften, die op de Technische Thermodynamica betrekking hebben, verdeeld in drie rubrieken, n.l. verzamelwerken, numerieke grootheden ook in tabellen, tijdschriften. Het boek besluit met een omvangrijk alfabetisch register van namen en onderwerpen.

De inhoud van het boek beantwoordt volkomen aan het doel, dat de schrijver zich voor ogen heeft gesteld; het is in de nieuwe uitgave nog in waarde gestegen. Het kan onvoorwaardelijk worden aanbevolen aan allen, die zich, hetzij als leerling, of als vakman, interesseren voor de technische thermodynamica.

Uit een beginsel van normalisatie gezien, is het jammer, dat in het boek als symbool voor de enthalpie nog steeds de letter I (i) is toegepast in de plaats van de H (aanbevolen o.a. door de Union Internationale de Physique Pure et Appliquée). Een overeenkomstig bezwaar geldt tegen het gebruik van „kilopond" als naam voor de eenheid van massa in het technische maatstelsel.

M. de Haas.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 6: Tijdmetingen volgens het systeem Joergensen-Weibel, door J. H. F. Koor. — Korte technische Berichten: Congresdag van de Nederlandse Stichting voor verlichtingskunde, door M.v.M. Over het gebruik van een polarisator bij de optische pyrometer, door M.v.M. Optische methode voor het bepalen van spanningen in radiobuizen, door M. v. M. Een electro-gun voor bijzondere doeleinden, door M.v.M. Een rubbermodel voor toepassingen in het radio frequentiegebied, door M.v.M. — Boekennieuws: Dr Ing. Ernst Schmidt: Einführung in die Technische Thermodynamik und in die Grundlagen der chemischen Thermodynamik, door prof. dr M. de Haas.

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regeneren van dunsappen en dergelijke.

Systeem „Vogelbusch"

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 81. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Culturen, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C., Herengracht 545—549**, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

Bij de N.V. Mij tot aanleg en exploitatie van Laagspanningsnetten te Groningen, Semi-Overheidsbedrijf voor de groot deel van Drenthe, kan worden geplaatst:
electriciteitsvoorziening in de Provincie Groningen en een

EEN ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

beschikkende over het diploma electrotechnisch ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft en zo mogelijk enige ervaring met de bouw en het onderhoud van distributienetten.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen worden binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad ingewacht bij de Directie, Oude Boteringestraat 71 te Groningen.

Bij een oliefabriek annex raffinaderij in de Zaanstreek

kan worden geplaatst, ter assistentie van de bedrijfsleiding, een

JONG INGENIEUR W.I.

voor het berekenen, begroten en uitwerken van reparatie en nieuwbouwwerkzaamheden.

Schriftelijke sollicitaties met bijvoeging van recente pasfoto onder no. 790 van dit blad.

HERHAALDE OPROEPING

N.V. Waterleidingmij. voor de prov. Groningen
roept sollicitanten op voor de betrekking van

ONDER-DIRECTEUR

Salarisgrenzen *f* 8.160,— — *f* 9.600,— per jaar, vermeerderd met 5%. Kinderbijslag volgens Rijksregeling. Pensioenwet van toepassing.
Voorkeur wordt gegeven aan een civiel-ingenieur. Ervaring op waterleidinggebied is geen vereiste.
Sollicitaties met vermelding van levensloop en referenties te richten aan de Directeur van bovenvermelde N.V., Vismarkt 39 a, Groningen.

STAATSMIJNEN IN LIMBURG
zoeken enige

WERKTUIGKUNDIGE INGENIEURS

Te vervullen zijn een bedrijfstechnische, een bedrijfsorganisatorische, een technisch-commerciële en een constructeursfunctie.
In aanmerking komen ingenieurs met enige jaren ervaring en pas afgestudeerden.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met foto en opgave van opleiding, levensloop en referenties te richten aan: STAATSMIJNEN IN LIMBURG, Afd. Personeel, Heerlen.

Voor het RIJKSNIJVERHEIDSLABORATORIUM te Delft
wordt gevraagd een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR
met bedrijfservaring.

Ervaring in bedrijfsmechanisatie en -ontwikkeling strekt tot aanbeveling. Afhankelijk van geschiktheid en ervaring is aanstelling in de rang van Hoofdingenieur mogelijk. Sollicitaties onder motto L/RNLD. 50 te richten tot de
CENTRALE PERSONEELSDIENST
BINNENHOF 4 's-GRAVENHAGE

N.V. CHEMISCHE FABRIEK „NAARDEN" te Naarden

vraagt voor haar bedrijf

JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR (Delft)

niet ouder dan 30 jaar, in staat met enige zelfstandigheid het ontwerpen, bouwen en installeren van chemische apparatuur te verzorgen.

Candidaten moeten bereid zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan N.V. Chemische Fabriek „Naarden", Postbus 2, Bussum.

PRISMA

het Anker-horloge!

Wie technisch wat weet te presteren, zal PRISMA elke dag waarderen!

Jong civiel-ingenieur

met ervaring in berekening van gew. betonconstructies, zoekt hem passende werkkring.

Brieven onder nr. 789 te richten aan de Uitgever van dit blad.

FABRIKATIERECHT

GEPATENTEERD NIEUW ARTIKEL

AANGEBODEN

Brieven No 788 aan de Uitgever van dit blad

DOMANIALE MIJN-MAATSCHAPPIJ N.V.

In het ons onlangs verleend Ned. octrooi no. 66.166, een apparaat voor het regelen van soortelijk gewicht betreffende, had nog de naam van de uitvinder ir K. F. Tromp te Kerkrade moeten worden vermeld.

Domaniale Mijn-Maatschappij N.V.

DE ZAKENWERELD

Weekblad voor Handel, Industrie en Financiën.

•

Betrouwbare en actuele gegevens omtrent de mogelijkheid tot export naar verschillende landen vindt U wekelijks in ZAKENWERELD HANDELSFLITSEN

(een pagina gewijd aan documentatie voor het Nederlandse bedrijfsleven)

•

Wie zich thans abonneert, ontvangt nog de extra-uitgave „LIMBURG", een 120 pagina's tellend werk, gratis.

•

f 20.— per jaar.

Administratie: Herengracht 342, Amsterdam-C.

Voor het laboratorium voor Physische Technologie der Technische Hogeschool te Delft

wordt gevraagd een

INGENIEUR of DRS

met belangstelling voor de physische werkwijzen in de chemische techniek, om deel te nemen aan de experimentele opleiding van studenten en aan onderzoekingswerk.

Tenminste enkele jaren practijk vereist, salaris in overeenstemming met ervaring.
Schriftel. sollicitaties te richten aan: Prof. Ir H. Kramers, p/a Prins Bernhardlaan 6, Delft.

Belangrijke Handelsonderneming op Technisch Gebied vraagt voor Indonesië een

TECHNISCH COMMERCIËLE MEDEWERKER

LIEFST

INGENIEUR (Werktuigbouw)

Vereist wordt:

Representatieve figuur;
Ruime algemene ontwikkeling;
Organisatievermogen;
Volkomen op de hoogte van metaalbewerkingsmachines.

Aangeboden wordt:

Zelfstandige leidinggevende positie.

Sollicitatiebrieven te richten onder no. 787 aan de Uitgever van dit blad.

N.V. UTRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

afd. Dordrechtsche Asphaltfabriek

Bankplein 3 DEN HAAG - Telegramadres: STEINTAKKEN

ASPHALTWERKEN - VLOEREN - MATERIALEN

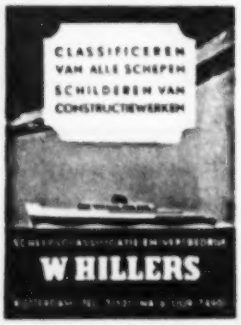
DAKBEDEKKINGEN

Speciaal Machines

onderdelen en apparaten volgens ontwerp en opdracht

ASTRA METAALBEWERKING

WINTERSWIJK TEL. 2231



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

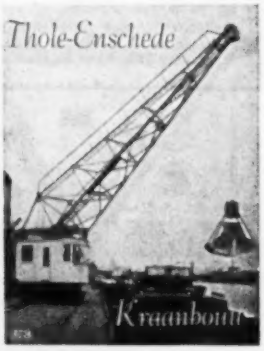
Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

•

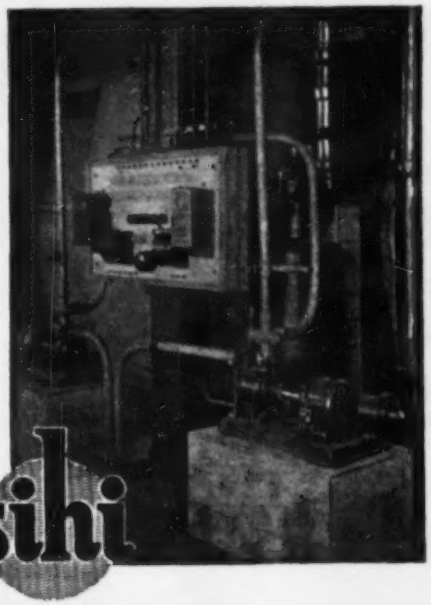
ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT UW BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT



Sihi pompen voor de Industrie

Sihi pompen hebben een hoge graad van bedrijfszekerheid. Daarom worden er veel in de industrie gebruikt. Ditmaal een foto uit de azijn-industrie. U ziet hier enkele Sihi pompen bij de bereiding van Natuurazijn in Luyck's azijnfabrieken te Amsterdam.

Bedienend personeel zult U niet vaak bij Sihi pompen aantreffen, want U heeft er geen omkijken naar.



MACHINEFABRIEK C. MATERS C.V. BEVERWIJK TEL. 3141

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

Verschenen met ingang van Januari 1949:

VOORDRACHTEN

GEHOUDEN VOOR HET
KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

een tweemaandelijkse publicatie, welke voor niet-leden van het Kon. Instituut verkrijgbaar is à *f* 4.— per nummer.

BINNENKORT VERSCHIJNT No. 6 VAN DE 2e JAARGANG

UIT DE INHOUD VAN Nr. 6

Ir J. M. Matthijsen, Het vraagstuk van de Beroepsclassificatie.

Drs D. J. da Silva, Beroepsclassificatie.

Hardmetaaldag

I. *Wm. C. Benedendijk*, De fabricage van hardmetaal.

II. *Mr Welch*, Modern cutting tools and machine tool design.

III. *H. Eckersley*, The design and application of carbide cutting tools.

IV. *A. O. Schmidt*, Advancements in carbide machining.

Dr P. Th. Posthumus Meyjes, De Europese Dienstregelingsconferentie.

Te bestellen bij de boekhandel of bij

N.V. A. OOSTHOEK'S UITGEVERS MIJ.

Domstraat 1—3, Utrecht. **Giro No. 25973**

Zo vlug als OZALID...

Copieër Uw standaardbrieven in Uw lichtdrukinstallatie. Een opvallend gave typeletter, zwart op wit. In een wip klaar. Voor copieën en documentatie is Ozalid dè oplossing.
Verschillende soorten papier staan tot Uw dienst. Van zwaar tot licht. Tot luchtpost toe. Monsters worden U na aanvraag gezonden.

N.V. LICHTDRUKPAPIERFABRIEK **DE ATLAS**
GRAB. TURFMARKT 20-22 - TEL. 1677 (3 lijnen) - DELFT

ENIGE FABRIEK IN NEDERLAND, DIE OZALID PAPIEREN MAAKT

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

Complete installaties voor:
Scheepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

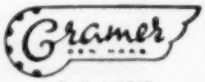
Verwarming-, Ventilatie-, Watervoorziening- en Compressorinstallatie's

worden uitgevoerd door

J. F. CRAMER & Co.

Ingenieurs

Zwarteweg 21 — DEN HAAG
TELEFOON 11.48.60 en 11.02.32



Sedert 1913

IK WAAK...

Ik, de welbekende Atlas Sprinkler. Bij dag en bij nacht waak ik over Uw gebouwen. Komt er brand dan blus ik! Komt er geen brand dan verlaag ik Uw verzekeringspremie!

Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door de alleenvertegenwoordigers voor Nederland

N.V. BRONSWERK
AMSTERDAM - Tel. 81081 (5 lijnen)

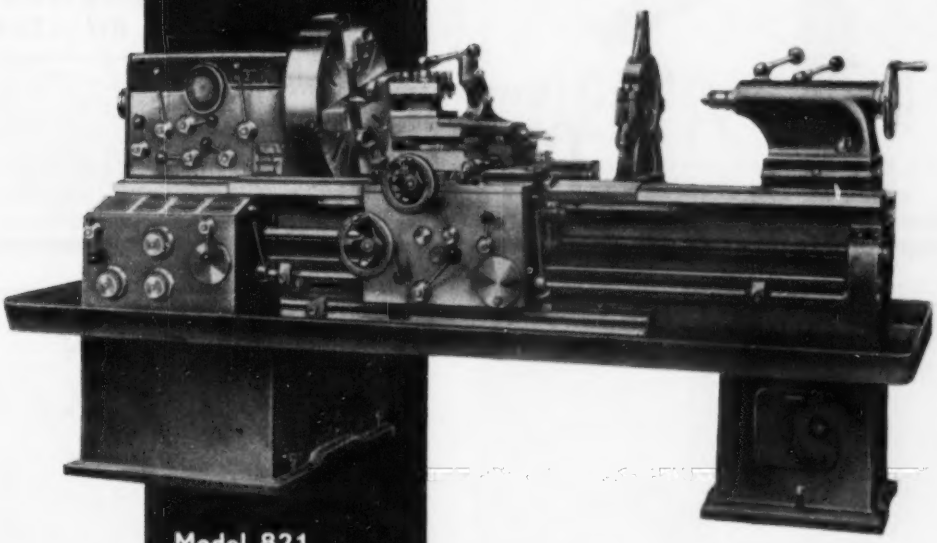
ATELIERS
DEMOOR
BRUSSEL

Productiedraaibanken

met centerhoogten
van 225 tot 450 mm

centerafstanden
1000 tot 6000 mm

Zeer korte levertijden



Model 821

Leverbaar met centerhoogte 225 mm, centerlengte 1000-3000 mm.

Bij instellen van de spilsnelheid, automatische aflezing van snijsnelheid en toerental

Uitvoering met conische en/of Amerikaanse spilneus. Geheel gesloten voedingskast met 312 draadgangen zonder verwisseling van tandwielen.

Alleenverkoop
in Nederland
en Indonesië:

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

Kantoor en showroom: Nieuwmarkt 17-23
Amsterdam-C., tel. 40345 en 46974

ARMATUREN VOOR STRAAT EN FABRIEKS-VERLICHTING

met zeer hoog lichtgevend rendement

voor
- GLOEILAMPEN
- KWIKLAMPEN
- FLUORESCENTIE-LAMPEN, koude en warme kathoden vervaardigd uit:
- HOOGGLANZEND-GEANODISEERD ALUMINIUM
- ONDER DRUK GESPOTEN ALUMINIUM
- SPECIAAL GIETIJZER

S. A. ECLAIRAGE
SCHRÉDER
ANS - BIJ - LUIK

EXCLUSIEF
VERKOOPSORGANISME
COMELEC
S.A.

BRUSSEL:
27 - AVENUE DES ARTS
TELEF.: BRUSSEL 120023

AMSTERDAM: M. I. de GRAAF
110 - GERRIT VAN DER VEENSTRAAT
TELEFOON: AMSTERDAM 21004

METRAWATT - Nürnberg

Electrische Schakelbord- en transportabele, aanwijs- en zelfregistrerende Meetinstrumenten, w.o.

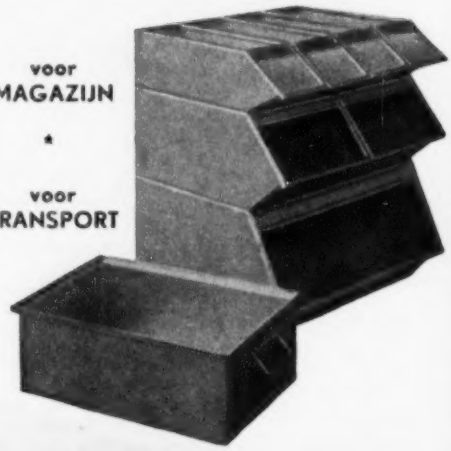
Krukinductors - Aardingsweerstandmeters, Draagbare Volt- en Ampèremeters, Universeelmeters, Lux-meters, Ohmmeters, Wattmeters, Cos φ meters, enz.

Vraagt offerte bij de importeur:

C. N. ROOD WETERINGKADE 37 - DEN HAAG
Telefoon 771920 (drie lijnen)

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN
voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

Speciaal Machines

volgens ontwerp
en tekening

N.V. PROEFBEDRIJF E. B. M.
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

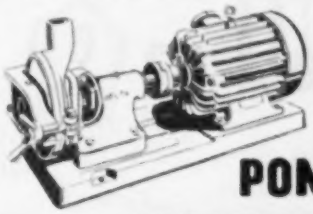
Metaalgieterij Gebr. KLERKS

Alle technische gietwerken, in Messing Brons, Aluminium

Zeer korte levertijd

BEUKENLAAN 43 EINDHOVEN

WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. F. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK · Tel. K 1740/4559



POMPEN

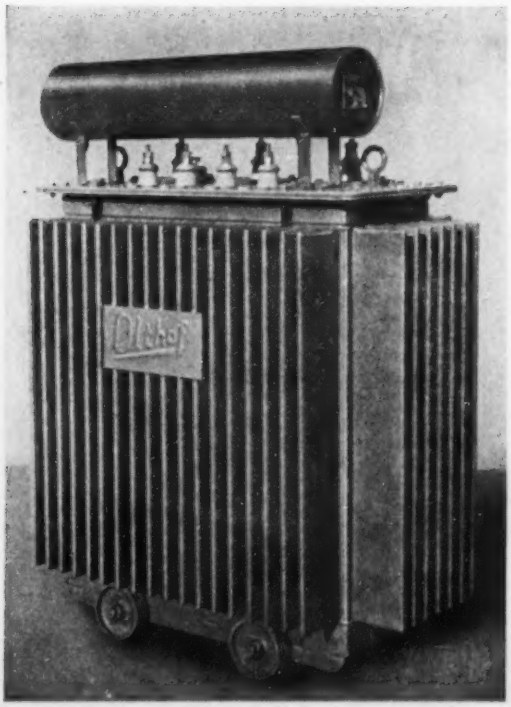
VOOR ZUIVEL- EN LEVENSMIDDELEN INDUSTRIE

Koelwaterpompen, pekelpompen.
Pompen voor flessenspuitmachines.
Circulatiepompen, loogpompen.
Ketelvoedingpompen, condenswaterpompen.
Onverstoorbare pompen voor dikke vloeistoffen, melasse e.d.
Bronzen of roestvrij stalen pompen voor vruchtensappen, enz.
Onze pompdeskundigen zullen U gaarne adviseren.
Melkpompen van roestvrij staal, weepompen.
Waterverzeningsinstallaties.
Zelfaanzuigende pompen.
Uitvoerige aanbiedingen en prospectussen worden U gaarne gezonden.

DELTA

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) — Postbus 78



DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

90 jaren ervaring....

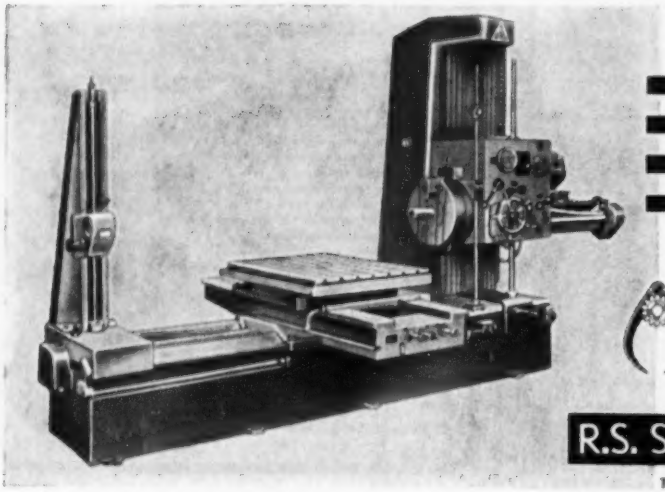
liggen ten grondslag aan de bekende

horizontale boor- en fraismachines

van

COLLET & ENGELHARD

OFFENBACH/MAIN



- gecentraliseerde bediening
- V-banen
- rechtse modellen
- boorspil diameters 60 - 70 - 85 - 100 115 - 130 - 150 mm

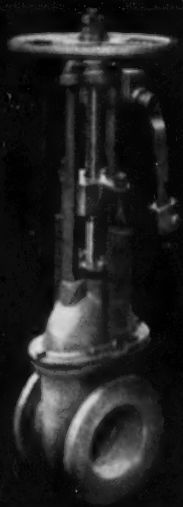
Hoge boorspilsnelheden.
Uitvoering met vlakdraaisupport.

60 mm *uit voorraad!*

R.S. STOKVIS & ZONEN N.V.

Techn. Afd. - Rotterdam / Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

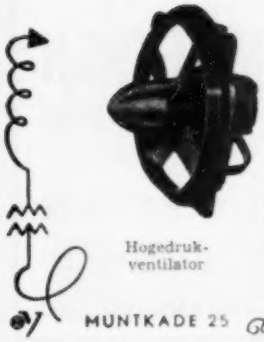
VEERAFSLUITERS



HOLLAND

N. V. MACHINEFABRIEK EN IJZERGIETERIJ

„HOLLAND - BERGEN OP ZOOM"



Hogedruk-ventilator

EMJ

UTRECHT

MUNTKADE 25

VEREN

Techn. veren voor:

MOTORRIJWIELEN
RIJWIELEN
MACHINEFABRIEKEN
SCHEEPSWERVEN
LANDBOUWWERKTUIGEN
ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.

AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

± 72.000.000 M³

water

worden jaarlijks door onze

Sumo

electrische onderwaterpompen

geleverd ten behoeve van

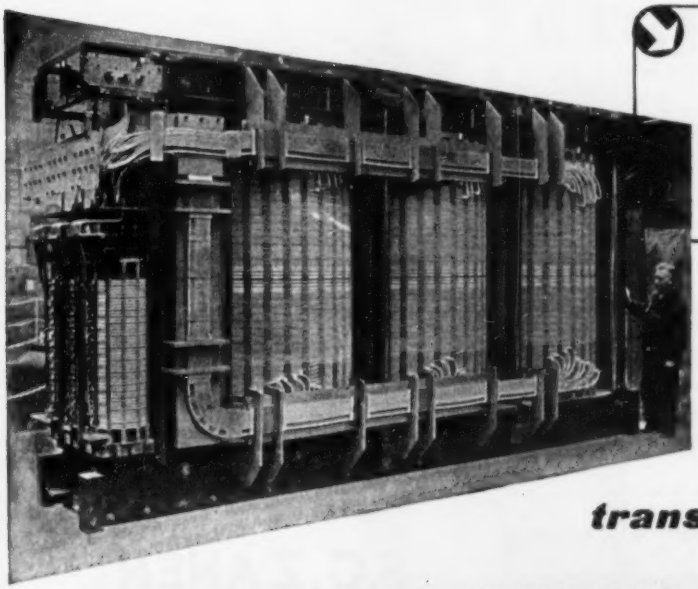
waterleiding maatschappijen
industrieële bedrijven
hotels
kloosters
huishoudelijke deeleinden, enz.

Ook Uw watervoorzieningsprobleem willen wij gaarne helpen oplossen.

TECHNISCH BUREAU
G. MÉLOTTE

MAASTRICHT
Hoge Brugstraat 11
Tel. 3921

AMSTERDAM
Vossiusstraat 32
Tel. K 2900—21719



Kern en windingen van een 45000 KVA 132/33 KV G.E.C. transformator voor het onderstation Birkenhead van de C.E.B.

G.E.C.

transformatoren

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

Bauduin

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

Hier!

een sprekend voorbeeld...

van hetgeen U kunt bereiken met de originele „Durisol" bouwplaten!

Doch denkt U nu niet, dat dit voorbeeld op-zichzelf staat.
Wij zouden U zeer vele afbeeldingen kunnen tonen van bouwwerken in binnen- en buitenland, bij welke de „DURISOL"-**constructie** werd toegepast. Durisol gebouwen zijn geheel uitneembaar geconstrueerd met bouwplaten, welke van een fabriekmatig aangebrachte pleisterlaag zijn voorzien; zijn absoluut onbrandbaar, sterk isolerend, geven hoge geluidsabsorptie en zijn concurrerend in prijs.

Gewapende „DURISOL"-dakplaten

Overspanningen tot 3 meter; nuttige belasting 150—300 kg. per m².

„DURISOL"-PLATEN VOOR DAKBESCHOT.

VERKOOP ASSOCIATIE **Durisol-Mevriet N.V.**
DEN HAAG-LULOFSSTR. 75-TEL. 780544-FABRIEKEN TE LEIDERDORP EN TWELLO.

A.W.G.

TRANSFORMATOREN

VALKENSWAARD (N.B.) FABRIEK

Levert U op korte termijn onder garantie

SERIE EN ENKEL FABRICAGE

Electrische graveer app. met schrijfstift voor ieder bedrijf onmisbaar. Vraagt gratis brochure.

TEL. 408 VALKENSWAARD

C.W. TODD

MAGNESIA - ASBEST - KURK

ISOLATIES

AMSTERDAM
P.H. KADE 143
TEL. 41925

ROTTERDAM
OOSTKOUSDIJK 8
TEL. 30975

MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

„Met RUBBER

zal 't waerachtig wel gaan!"

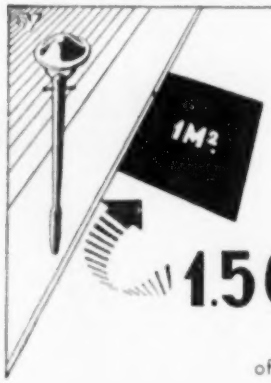
★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste KWALITEIT en VORM te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor **industrieel gebruik** (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis



1.500.000

of wel één en een half millioen vierkante meter

PCZ **ASPHALT-BETONWEGEN**

werden door ons in ruim 10 jaren aangelegd.

P.C. ZANEN

HEEMSTEDE · TEL. 28840
N.V. AANNEMERS- EN WEGENBOUWBEDRIJF

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

afo

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging, voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

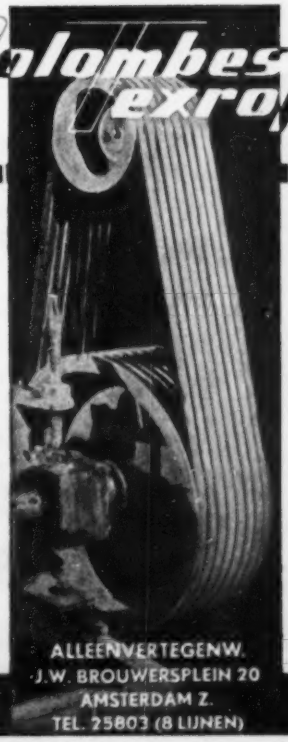
Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

Colombes Europe



Overbrengingen
Snaarschijven
Groefvelgen
V-Snaren

van
1/4 pk
tot
1500 pk

ALLEENVERTEGENW.
J.W. BROUWERSPLEIN 20
AMSTERDAM Z.
TEL. 25803 (8 LIJNEN)

LINDETEVES N.V.
LINDETEVES N.V.

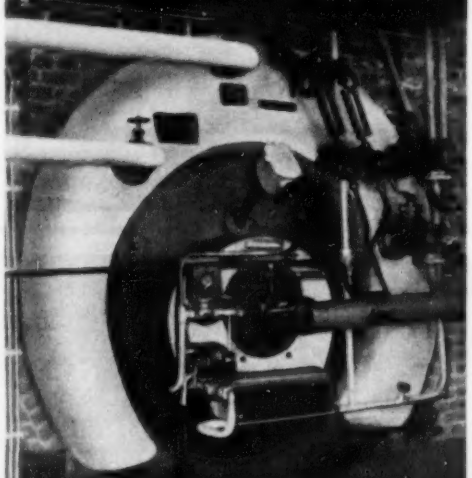
PROFIELWERK JOW
PERS-EN STAMPWERK
HEERLERBAAN 81, HEERLEN, (NEDERLAND) TELEFOON 4273

Perst, buigt, zet profielen en platen in alle vormen en maten en metalen. Lengte tot 5 m. en dikte tot 8 mm. Korter, dikker.

★

Levert platen SPANNINGSVRIJ, PRECIES OP MAAT GEKNIPT

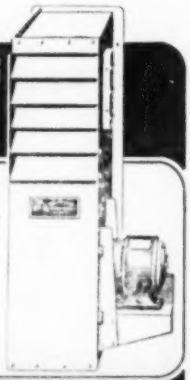
OLIESTOOK INSTALLATIES
INDUSTRIE VERWARMING



N.V. STOOKINDUSTRIE
HERENGRACHT 340 • TEL. 31135-37222
AMSTERDAM-C.

SBS Topkranen
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v.h. G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE

LUCHTVERHITTERS
MET CENTRIFUGAAL VENTILATOREN



STALEN RIBBENBUIZEN
LUCHTVERHITTERS MET SCHROEFVENTILATOREN
TEGENSTROOMAPPARATEN
VENTILATOREN

MACHINEFABRIEK
F.A WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK

WAAR BUIS NODIG IS, DAAR IS TRU-WEL BUIS NODIG!

In de afgelopen 20 jaar verstreek er nauwelijks een enkele maand, of een fabrikant ergens in de wereld kwam op een nieuwe toepassing van TRU-WEL buis.

Wanneer een serie TRU-WEL buizen van de band komt, dan is de laatste volkomen gelijk aan de eerste, -in sterkte, lichtheid, vastheid, wanddikte en samenstelling. Strenge contrôle garandeert U, dat alle orders nauwkeurig volgens Uw specificatie worden afgeleverd, gereed voor onmiddellijke feilloze verwerking.

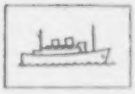
TRU-WEL buis wordt geleverd in rechte lengten van 12, 7 mm tot 111,25 mm buiten-diameter in Imperial Standard Wire Gauge 20 tot 6, of in precisie-fabricage volgens Uw specificatie.

TRU-WEL, de naam, waarop U kunt vertrouwen. Wanneer U bij TRU-WEL een order plaatst, doet U geen zaken met onbekenden, maar met een lid van de T.I., -de wereldbekende Tube Investments Group.

Wist U dat . . .

. . . het frame van de beroemdste fietsmerken uit TRU-WEL buis bestaat ?

. . . de grote Engelse scheepswerven TRU-WEL buis toepassen voor luchtverhittings-installaties en dekstijlen ?

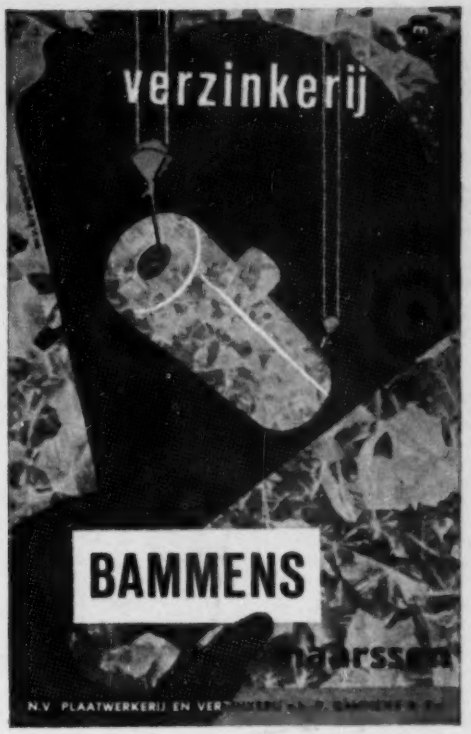


. . . dat TRU-WEL buis wordt gebruikt voor alle soorten moderne meubelen?

Als U meer wilt weten omtrent TRU-WEL buizen en hun toepassingen, schrijf dan NU aan

TUBE PRODUCTS LIMITED, OLDBURY, BIRMINGHAM, ENGLAND EEN TI MAATSCHAPPIJ

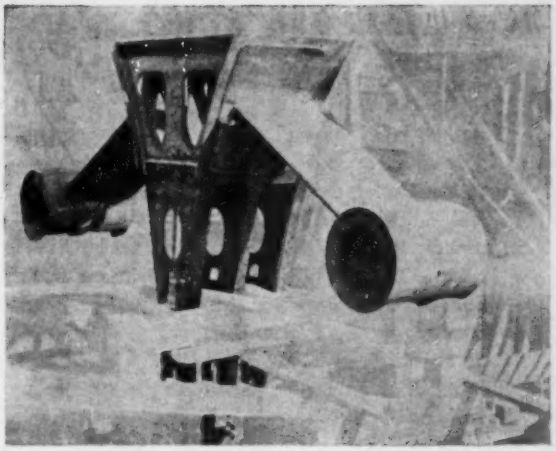
Vertegenwoordiger voor Nederland:
C. M. VAN WIJNGAARDEN, RIJKSSTRAATWEG 117, BREUKELEN



Baudum

Nu nog van belang

Het plaatsen van zo'n schroefasdrager van 24 ton vraagt de aandacht en het overleg van vele deskundigen, maar daarna kan men dit stuk Demka-staal rustig vergeten. Het vormt tot in lengte van dagen een vaste en betrouwbare ondersteuning van de schroefassen van een zeeschip.



DEMKA
STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT